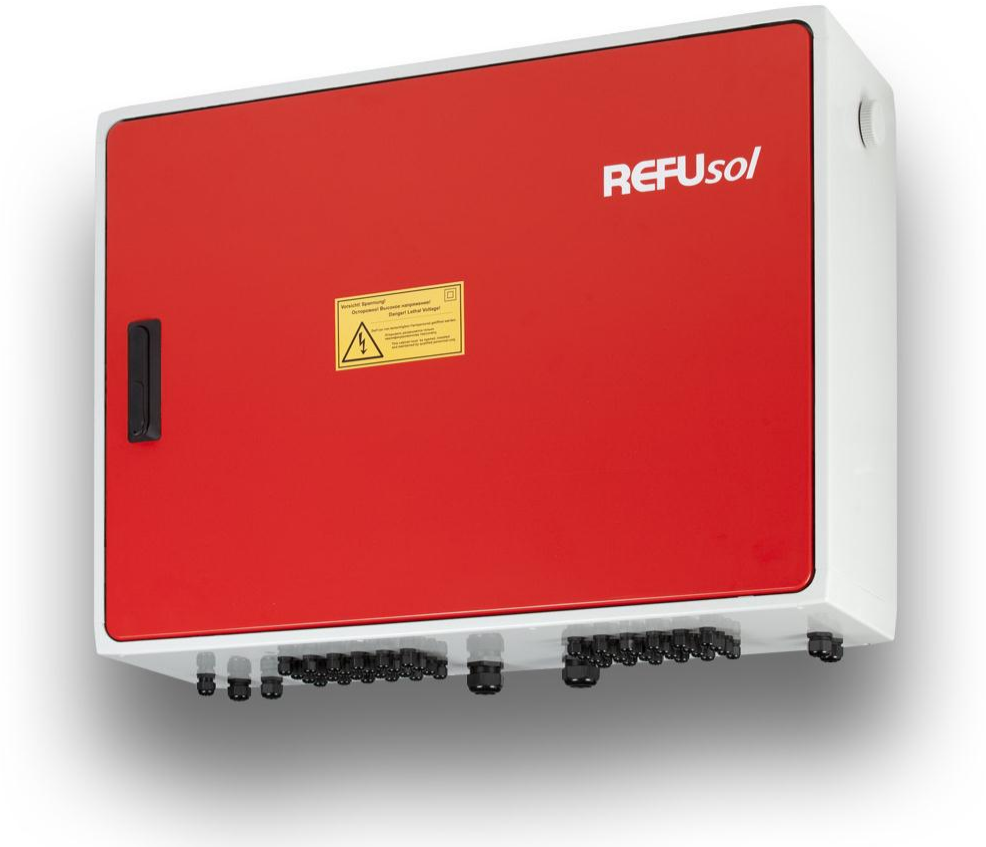
# REFU*gak*

## für 1500 V

## Generatoranschlusseinheit mit Strangfernüberwachung
## Combiner Box with String Remote Monitoring

**Installationsanleitung - Installation Manual**

REFU*gak* 1500-08/16-x-P, -08/16-x-PM, -12/24-x-P, -12/24-x-PM,-16/32-x-P, -16/32-x-PM
Version 01.3



Die vorliegende Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen jeglicher Art erfordern die ausdrückliche schriftliche Genehmigung der REFU*sol* GmbH.

Es wird keine Verantwortung hinsichtlich des Gebrauchs der in der Dokumentation enthaltenen Informationen übernommen. Text und Abbildungen wurden mit größter Sorgfalt erstellt, dennoch kann die REFU*sol* GmbH für eventuell verbliebene fehlerhafte oder unvollständige Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Die in dieser Dokumentation enthaltenen Angaben sind Eigentum der REFU*sol* GmbH. Die Verwertung sowie die Veröffentlichung dieser Dokumentation auch in Auszügen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der REFU*sol* GmbH.

**REFU*sol*®** ist eine eingetragene Marke der REFU*sol* GmbH.

This documentation is protected by copyrights. No parts of it may be copied or transferred into other languages without the express prior written consent of REFU*sol* GmbH.

The utmost care and attention have gone into the preparation of this documentation, but REFU*sol* GmbH accept no liabilities for errors that may be contained in the operation manual or may result from using the operation manual.

The details of this documentation are the property of REFU*sol* GmbH. Using and publicising this documentation, even if only in parts require the written consent of REFU*sol* GmbH.

**REFU*sol*®** is a registered trademark of REFU*sol* GmbH.

CE

DIN EN 60439-1, DIN EN 50178, DIN EN 61000-6,
EN IEC 60269-4, VDE 0636 Teil 40, IEC 60364-7-712

CE

DIN EN 60439-1, DIN EN 50178, DIN EN 61000-6,
EN IEC 60269-4, VDE 0636 Teil 40, IEC 60364-7-712

© 2013 REFU*sol* GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

© 2013 REFU*sol* GmbH
All rights reserved.

Herausgeber: / Provider:

REFU*sol* GmbH
Uracher Straße 91 • D-72555 Metzingen

Telefon: +49 7123 969-102 • Fax +49 7123 969-333

www.refusol.com

# Inhaltsverzeichnis


**1 Benutzerhinweise ..... 5**

1.1 Benutzerkreis ..... 5

1.2 Inhalt ..... 5

1.3 Textauszeichnung und Symbole ..... 5

**2 Gültigkeit des Dokuments ..... 6**

**3 Lieferumfang ..... 6**

**4 Lagerung und Transport ..... 6**

**5 Sicherheitshinweise ..... 7**

**6 Aufbau ..... 8**

**7 Montage ..... 10**

7.1 Aufstellung ..... 10

7.2 Elektrische Anschlüsse ..... 13

7.2.1 Erdung anschließen ..... 13

7.2.2 CAN-Bus anschließen ..... 14

7.2.3 CAN-Bus terminieren ..... 17

7.2.4 Meldekontakt Not-Aus anschließen (optional) ..... 18

7.2.5 PV-Stränge anschließen ..... 19

7.2.6 DC-Hauptleitung anschließen ..... 20

**8 Inbetriebnahme ..... 21**

8.1 REFU*gak*-Anschluss prüfen ..... 21

8.2 Datenkommunikation initialisieren ..... 21

**9 Instandhaltung ..... 22**

9.1 StringGuard-System ..... 22

9.2 Protokolle einstellen ..... 24

9.3 CMQ-Adressen für Strommessplatinen vergeben ..... 26

9.4 Strangsicherungen austauschen ..... 27

9.5 Knotenadresse oder Gerätenummer einstellen ..... 29

9.6 Ersatzteile und Zubehör ..... 30

**10 Haftung ..... 31**

**11 Technische Daten ..... 32**

**12 Typenübersicht ..... 34**



Copyright 2013 REFUsol GmbH

# Table of Contents


1 Instructions for the Use ..... 5
1.1 Target Group ..... 5
1.2 Contents ..... 5
1.3 Text and Icons ..... 5
2 Validity of the Document ..... 6
3 Scope of Delivery ..... 6
4 Storage and Transportation ..... 6
5 Safety ..... 7
6 Design ..... 8
7 Mounting ..... 10
7.1 Setup ..... 10
7.2 Electrical Connections ..... 13
7.2.1 Connecting the Grounding Cable ..... 13
7.2.2 Connecting the CAN-Bus ..... 14
7.2.3 Terminating the CAN-Bus ..... 17
7.2.4 Connecting the Signalling Contact Emergy off (Option) ..... 18
7.2.5 Connecting the PV Strings ..... 19
7.2.6 Connecting the DC Main Cable ..... 20
8 Starting-up ..... 21
8.1 Checking the REFU*gak* Connection ..... 21
8.2 Initializing Data Communication ..... 21
9 Maintenance ..... 22
9.1 StringGuard-System ..... 22
9.2 Setting the Protocols ..... 24
9.3 Setting the Current Measurement Board Addresses ..... 26
9.4 Replacing the String Fuses ..... 27
9.5 Setting the Node Address ..... 29
9.6 Spare Parts and Accessories ..... 30
10 Liability ..... 31
11 Technical Data ..... 33
12 Type Overview ..... 34



Copyright 2013 REFUsol GmbH

# 1 Benutzerhinweise

## 1.1 Benutzerkreis

Die Installationsanleitung ist für qualifizierte, technische Fachkräfte wie Techniker, Installateure und Planer vorgesehen, die mit der Installation und dem Aufbau des Gerätes betraut sind.

## 1.2 Inhalt

Die Installationsanleitung erläutert, wie das Gerät sicher und fachgerecht aufgebaut wird, damit der sichere Betrieb gewährleistet wird.

Bitte lesen Sie die Anleitung vor der Installation und befolgen Sie diese genau. Bewahren Sie die Anleitung anschließend im Geräteschrank auf.

Die Anleitung ersetzt nicht fehlende technische Grundkenntnisse. Solche Kenntnisse muss sich der Anwender ggf. in speziellen Fachweiterbildungen aneignen. Der Erwerb von Fachkenntnissen obliegt einzig und allein dem Anwender des Gerätes.

REFU*sol* GmbH übernimmt keine Haftung für die nichtsachgemäße Installation und den nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gerätes.

## 1.3 Textauszeichnung und Symbole

Im Text werden für die bessere Übersicht nachstehende Auszeichnungen verwendet:

*kursiv* Termini, Hervorhebungen

unterstrichen Beispiel

Warnungen und Hinweise werden folgendermaßen gekennzeichnet:

**Achtung - Warnung - Lebensgefahr durch hohen elektrischen Strom.**

**Achtung - Warnung - Lebensgefahr durch hohe elektrische Spannung!**

*Beachten Sie die Hinweise in dieser Installationsanleitung.*

*Tragen Sie Schutzhandschuhe.*

*Empfehlungen für die Verbesserung und erhöhte Sicherheit, deren Nichtbeachtung jedoch keine Ausfälle oder Schäden zur Folge hat.*

Die REFUsol GmbH wird im Text anstatt des vollständigen Firmennamens „REFUsol “ genannt.

Die in dieser Gebrauchsanweisung erwähnten Produktnamen und Namen von Gesellschaften sind in den meisten Fällen eingetragene Warenzeichen. Wir erheben keinerlei Ansprüche auf diese Warenzeichen.



# 1 Instructions for the Use

## 1.1 Target Group

This installation manual is dedicated to qualified technical personnel such as technicians, installation and planning personnel in charge of the installation and setup of the unit.

## 1.2 Contents

The installation manual provides information about the safe and proper installation of the equipment in order to ensure safe use and operation.

We recommend that you take the time to read the manual carefully prior to installing the equipment and taking it into operation. Make sure that you keep the manual in the dedicated place in the cabinet’s door.

The contents of this manual do not, however, replace any technical knowledge. Such expertise is subject to the user’s special education or further education. Acquiring special knowledge is solely subject to the user of the equipment.

REFUsol GmbH is not liable for damage due to the installation and use of the equipment not in compliance with the law.

## 1.3 Text and Icons

Emphasis as listed below is used in the text for better overview and easier reading:

*italic* terms, emphasis

underlined example

Warnings and notes have been provided with icons as follows:

**Warning - danger to life by high electrical current.**

**Warning - danger to life by high electrical voltage!**

*Follow the hints and instructions given in the manual.*
*Make sure to wear protective gloves.*

*Recommends actions to improve situations and enhance operation safety. If you do not act as stated, however, safety is not jeopardized nor does this lead to any malfunction or destruction.*

“REFU*sol* ” is used in the text instead of the full company name REFU*sol* GmbH.

The registered trademarks used in this operation manual are the property of their respective owners.


Copyright© 2013 REFUsol

## 2 Gültigkeit des Dokuments

Die Installationsanleitung gilt für folgende REFU*gak*-Typen:

| REFU*gak 1500-* | Strangsicherung /String Fuse | Absicherung/ Fusing | Kanäle/Channels |
|---|---|---|---|
| 08/16-x-PM | 14x100 mm | pos./neg. PV | 8/16 |
| 12/24-x-PM | 14x100 mm | pos./neg. PV | 12/24 |
| 16/32-x-PM | 14x100 mm | pos./neg. PV | 16/32 |
| 08/16-x-P | 14x100 mm | pos. PV | 8/16 |
| 12/24-x-P | 14x100 mm | pos. PV | 12/24 |
| 16/32-x-P | 14x100 mm | pos. PV | 16/32 |

## 3 Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst:

- 1 vollständig bestückten REFU*gak*
- 4 Montagewinkel mit Sicherungselementen
- Reduziergummis (Anzahl je nach Version) für Kabelverschraubung M40
- 2 Reduziergummis für Kabelverschraubung M25 (optional)
- Blindstopfen (Anzahl je nach Version) für Kabelverschraubung M16
- 2 Blindstopfen für Kabelverschraubung M25
- Diese Installationsanleitung

Die Schlüssel werden separat geliefert.

Überprüfen Sie nach Erhalt die Geräteverpackung und das Gerät auf Beschädigungen und vergleichen Sie den tatsächlichen Lieferumfang mit den Angaben auf den Lieferpapieren. Bei Schäden oder Unklarheiten zum Lieferumfang setzen Sie sich bitte umgehend mit REFU*sol* in Verbindung (siehe Kap. Kontaktadresse ).

## 4 Lagerung und Transport

Setzen Sie den REFU*gak* nicht direkter Sonneneinstrahlung und von Modulen abfließendem Regenwasser aus. Lagern Sie das Gerät in der Originalverpackung an einem trockenen und staubfreien Ort auf Paletten. Transportieren Sie die Geräte in der Originalpackung auf Paletten. Dies vermeidet das Verschmutzen der Kontakte und Kabeleinführungen durch Bauschlamm.

⚠ *Lagern und transportieren Sie Paletten keinesfalls übereinander.*

## 2 Validity of the Document

The installation manual is valid for the following REFU*gak* types:

## 3 Scope of Delivery

The scope of delivery is comprised of:

- 1 fully assembled REFU*gak* cabinet
- 4 the mounting frames with securing parts
- Rubber bushings M40 (number depending on the version)
- 2 rubber bushings M25 (optional)
- Blind plugs M16 (number depending on the version)
- 2 blind plugs M25
- This installation manual

The keys are shipped separately.

To start with, check the original packaging and the unit for damages. Then, check the contents of the package with the items on the delivery slip. In case of damages or questions regarding the scope of delivery, don't hesitate to contact REFU*sol* (see Chap. Contact Address).

## 4 Storage and Transportation

Make sure not to expose the REFU*gak* to direct sunlight or to rain water draining off the PV modules. Transport and store the REFU*gak* in their original packaging in dry and dust-free conditions on pallets. This will keep the contacts and cable glands free of construction mud.

*Do not pile several pallets when storing or transporting the device.* ⚠


Copyright© 2013 REFUsol

# 5 Sicherheitshinweise

Stellen Sie sicher, dass unbefugte Personen keinen Zugang zu den Geräten haben.

Befolgen Sie die allgemeingültigen Bestimmungen zur Unfallverhütung bei Arbeiten an stromführenden Anlagen!

REFU*gak dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal (Kap. 1.1 Benutzerkreis auf S. 5) geöffnet, angeschlossen und gewartet werden.*

**Schalten Sie die PV-Anlage spannungsfrei, bevor Sie Arbeiten am REFU*gak* durchführen!**

**Halten Sie bei Arbeiten am REFUgak die fünf Sicherheitsregeln aus der Normenreihe DIN VDE 0105 in der genannten Reihenfolge ein:**

1. Schalten Sie das Gerät spannungsfrei.
2. Sichern Sie das Gerät gegen Wiedereinschalten.
3. Stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.
4. Verbinden Sie die Leiter und Erdungsanlage mit kurzschlussfesten Erdungs- und Kurzschließverbindungen.
5. Decken oder schranken Sie benachbarte, unter Spannung stehende Teile ab.

**Durch Betätigen des DC-Hauptschalters wird der REFUgak nicht vom PV-Generator getrennt. Der REFUgak steht weiter unter Spannung .**
Nachdem Sie den DC-Haupschalter ausgeschaltet haben, öffnen Sie alle Trennklemmen. (Abb./Fig. 12, S. 19). Um den REFU*gak* vom PV Generator zu trennen.

**Verwenden Sie einen isolierten Schraubendreher, um die Trennklemmen zu öffnen.**

**Stellen Sie sicher, dass der REFUgak spannungsfrei ist, bevor Sie mit der Arbeit daran beginnen.**

Unzulässige Modifikationen des Gerätes und das Verwenden von Ersatzteilen und Komponenten, die nicht von REFU*sol* empfohlen werden, können Schäden an Mensch und Anlage verursachen. Eine Liste von Ersatzteilen finden Sie in Kap. 9.6, Ersatzteile und Zubehör auf S. 30.

Beseitigen Sie Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen umgehend!

Normalbetrieb des REFU*gak* ist nur bei geschlossener und verriegelter Tür erlaubt.



# 5 Safety

Unauthorised personnel must not have any access to the equipment.

Make sure to follow the prevailing accident protection regulations when working on conducting systems.

*The* REFU*gak must be opened, installed and maintained only by qualified personnel (see Chap. 1.1 Target Group on p. 5).*

**Disconnect the system prior to working on the REFU*gak*.**

**When you work on an REFU*gak*, make sure to follow the safety rules as listed below in the stated order:**

1. Disconnect the device.
2. Protect the device from being re-connected.
3. Check the zero-potential.
4. Connect the conductors and grounding parts with short-circuit-proof grounding and shorting connections.
5. Cover or block adjacent live parts.

**Putting the DC main switch into OFF position does not disconnect the REFU*gak* from the PV generator. The REFU*gak* is still energised.**

Make sure that the DC main switch is in *OFF* position before you open the disconnect terminals.

To disconnect the REFU*gak* from the PV generator, make sure to open all disconnect terminals to full extend (Abb./Fig. 12, S. 19).

**Make sure to use an isolated screw driver to open the disconnect terminals.**

**Make sure to de-energise the REFU*gak* prior to working on it.**

Impermissible modifications and the use of spare parts and components other than those recommended (see Chap Spare Parts and Accessories on p. 30) may cause injury to persons and damage to technical equipment.

Make sure to remove interferences and rectify conditions that may jeopardize safety.

Normal operation of REFU*gak* is only allowed with closed and locked door.


Copyright© 2013 REFUsol

# 6 Aufbau

**Die rot gestrichelt markierten Bereiche in den Abbildungen sind spannungsführend.**

**Vorsicht! Diese Bereiche stehen auch dann unter Spannung, wenn der DC-Hauptschalter auf OFF steht. Nur wenn alle Trennklemmen geöffnet wurden ( Abb./Fig. 12 auf S. 19) besteht Spannungsfreiheit.**

**Die DC-Hauptleitungen stehen weiterhin unter Spannung.**

Abb./Fig. 1 auf S. 9 zeigt beispielhaft den Aufbau eines REFU*gak*, während Abb./Fig. 2 auf S. 10 die Anschlüsse an der Unterseite des REFU*gak* Schranks darstellt.



# 6 Design

**The areas marked red dashed in the figures are energised.**

**Caution! These areas are also energise d when the DC main switch is in OFF mode. To deenergize these areas disconnect the PV module strings by opening all disconnect terminals (Abb./Fig. 12 auf S. 19).**

**The DC main cables may still be conducting .**

Abb./Fig. 1 on p. 9 shows an example design of an REFU*gak* while Abb./Fig. 2 on p. 10 depicts the external cable connectors on the bottom side of the REFU*gak* cabinet.


Copyright© 2013 REFUsol

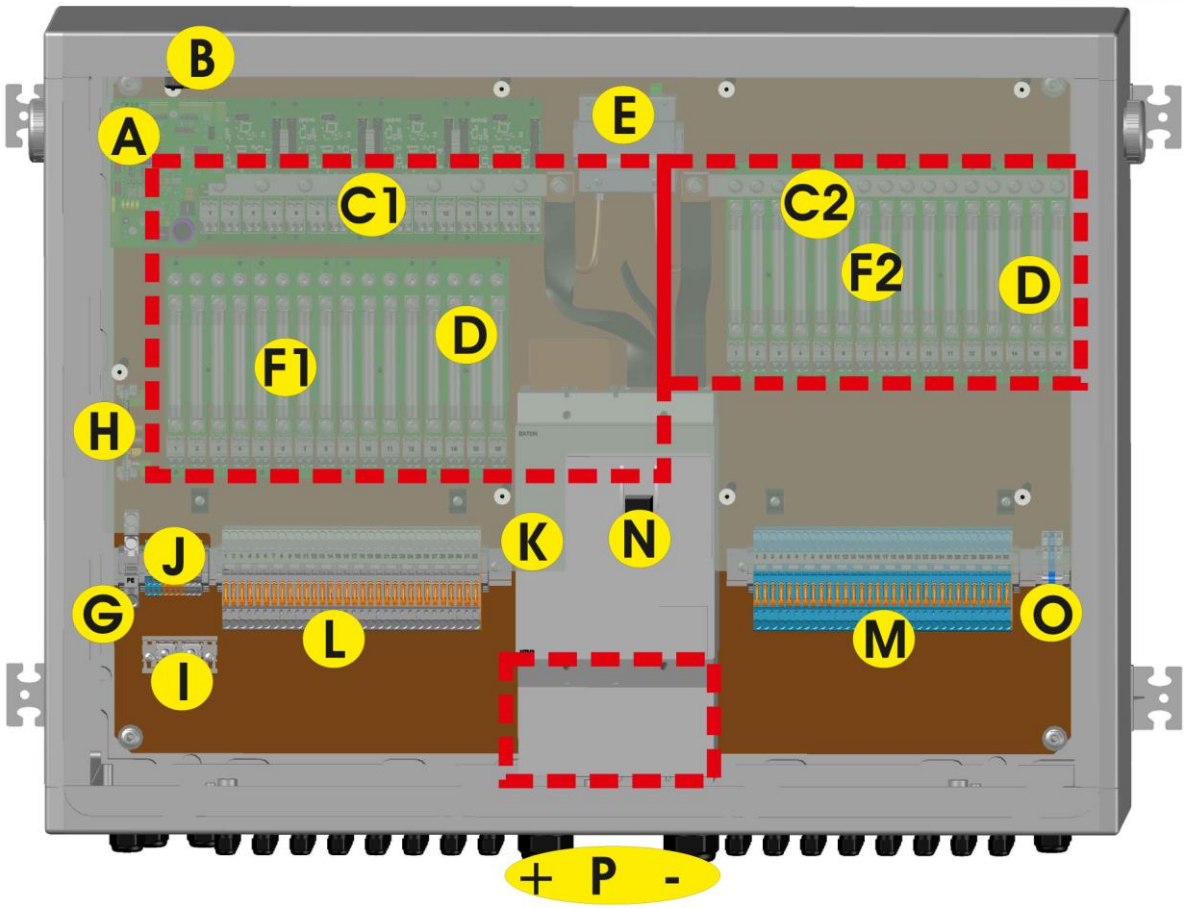



Abb./Fig. 1 REFU*gak*, Aufbau am Beispiel 1500-16/32-x-PM, *Plus*- und *Minus*-Stränge abgesichert

Design of an REFU*gak*, example 1500-16/32-x-PM, *plus* and *minus* strings fused

| Bauteil | | Component |
|---|---|---|
| StringGuard-System mit Messtechnik | A | StringGuard system with measuring equipment |
| Türkontaktschalter | B | Door switch |
| Stromsammelschiene der *Plus*-PV-Generatorstränge | C1 | Power bus bar of the *plus* PV generator strings |
| Stromsammelschiene der *Minus*-PV-Generatorstränge | C2 | Power bus bar of the *minus* PV generator strings |
| FuseBoard mit Strangsicherungen, ohne Messtechnik | D | FuseBoard with string fuses, without measuring equipment |
| PV-Überspannungsableiter mit Meldekontakt | E | PV overvoltage protector with signalling contact |
| Strangsicherungen der *Plus*-PV-Stränge | F1 | String fuses of the *plus* PV generator strings |
| Strangsicherungen der *Minus*-PV-Stränge | F2 | String fuses of the *minus* PV generator strings |
| Isolierter Erdungsanschluss | G | Insulated grounding connector |
| Überspannungsschutz CAN-Bus, 24 V DC | H | Overvoltage protection CAN Bus, 24 V DC |
| CAN-Bus Schirmklemmen | I | CAN-Bus shield terminals |
| Anschlussblock CAN-Bus-Kabel | J | Terminal block CAN-Bus cable |
| Plexiglas-Berührungsschutz | K | Plexiglas protection plate against contact |
| Trennklemmen zum Anschluss der *Plus*-Leitungen der PVStränge | L | Disconnect terminals to connect the *plus* PV cables |
| Trennklemmen zum Anschluss der *Minus*-Leitungen der PVStränge | M | Disconnect terminals to connect the *minus* PV cables |
| DC-Hauptschalter mit Meldekontakt | N | DC main switch with signalling contact |
| Anschlussblock für Not-Aus Unterspannungs- oder Arbeitsstromauslöser (optional) | O | Terminal block for emergency off undervoltage or working current release (optional) |
| Kabeleinführungen der DC-Hauptleitungen | P | DC main cable entries |


Copyright© 2013 REFUsol

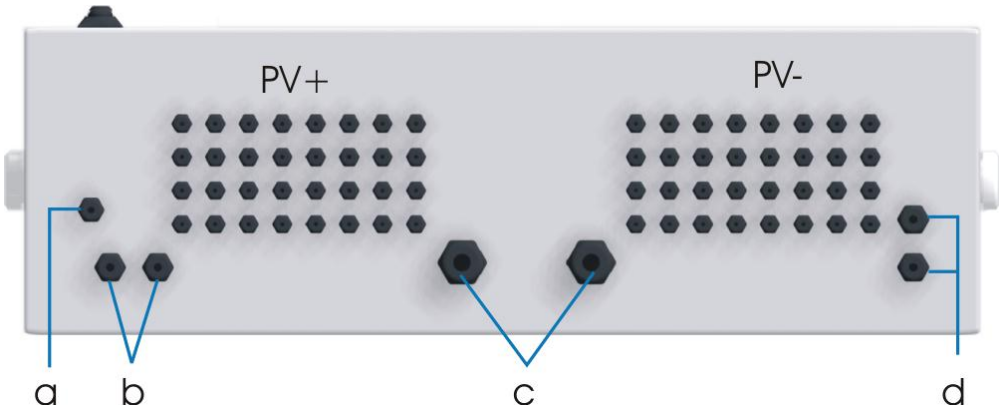



Abb./Fig. 2 Anschlüsse an der Unterseite des Schranks, Beispiel 1500-16/32-x-PM / External connections on the bottom of the cabinet, example 1500-16/32-x-PM

| Bezeichnung | | Description |
|---|---|---|
| PE-Kabel, 16 mm², Schutzerde | a | PE cable, 16 mm²/16 AWG, protective earth |
| CAN-Bus-Kabel Li2YCYv (TP) 8x2x0,5 | b | CAN-Bus cable Li2YCYv (TP) 8x2x0.5 |
| DC-Hauptleitungen, 25-300 mm² | c | CAN-Bus cable Li2YCYv (TP) 8x2x0.5 |
| Anschluss für Not-Aus | d | Emergency off connector |
| Unterspannungsauslöser: 0,5-4 mm² (optional) | | Undervoltage release: 0.5-4 mm² (option) |

# 7 Montage
## 7.1 Aufstellung

*Standort*

Berücksichtigen Sie bei der Standortwahl folgende Punkte:

- Der REFU*gak* sollte gut zugänglich sein.
- Halten Sie die Kabelwege der Stränge und der DC-Hauptleitung zum REFU*gak* so kurz wie möglich, um Leitungsverluste zu minimieren.
- Verlegen Sie die DC- und Datenkommunikationsleitungen unbedingt getrennt voneinander. Gegenseitige Kopplungen können erhebliche Störungen verursachen. Halten Sie einen Mindestabstand von 1,0 m ein!
- Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung. Der Schatten der Module ist als Montageort zu bevorzugen.
- Stellen Sie sicher, dass kein Regenwasser von den Modulen über das Gehäuse des REFU*gak* laufen kann.
- Montieren Sie den REFU*gak* senkrecht mit den Kabeleinführungen nach unten.
- Benutzen Sie die Montagewinkel mit Sicherungselement zum Anbringen an einer ausreichend stabilen Wand oder an einem Montagegestell. Gewicht des REFU*gak*: 40-50 kg je nach Typ.
- Verlegen Sie die Kabel der Stränge zum Aufstellungsort und schützen Sie diese, wenn nötig, vor eindringender Feuchtigkeit. Lassen Sie eine ausreichende Reserve in der Länge zum Anschluss des REFU*gak* übrig.

# 7 Mounting
## 7.1 Setup

*Location of Installation*

When you select the installation location, observe the following:

- The REFU*gak* should be well accessible.
- Keep the cables from the strings and the DC main cable to the REFU*gak* as short as possible to minimise loss of power.
- Lay the DC and the data communication cables separately keeping a least distance of 1.0 m (3.28 ft). Mutual coupling may cause considerable interference.
- Avoid direct sunlight. The shadow of the modules is a preferred location for installation.
- Make sure that no rainwater is able to run from the modules over the REFU*gak* cabinet.
- Mount the REFU*gak* cabinet vertically with the cable glands at the bottom. Use the mounting frames to mount the REFU*gak* at a sufficiently stable wall or mounting rack.
  Weight of REFU*gak* depending on type:
  40-50 kg (88-110 lb)
- Lay the cables of the strings in the installation location and protect them, if necessary, from penetrating humidity. Keep extra cable length for easy connection to the REFU*gak*.


Copyright© 2013 REFUsol

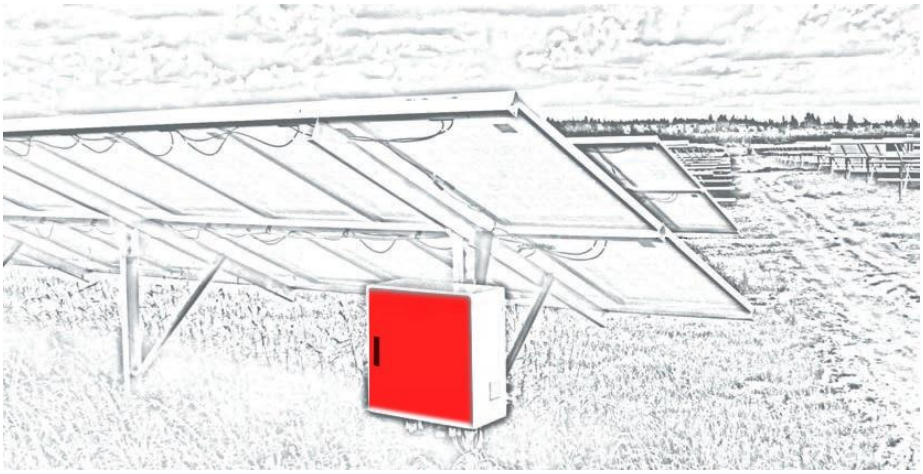


Abb./Fig. 3 Aufstellung des REFU*gak* unter PV-Modul / Setup of REFU*gak* underneath a PV module

*Sicherheit*

⚠ *Halten Sie bei Arbeiten am* REFU*gak die allgemein gültigen Sicherheitsmaßnahmen ein. Nichtbefolgen kann zur Gefahr für Mensch und Anlage führen!*

⚠ *Lebensgefahr durch Feuer und Explosion. Montieren Sie* REFU*gak nicht in explosionsgefährdeten Bereichen, auf brennbaren Baustoffen oder in Bereichen in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden.*

⚠ *Lebensgefahr durch Feuer und Explosion. Montieren Sie* REFU*gak nicht in Bereichen, in denen sich dauernd oder zu bestimmten Anlässen eine große Anzahl von Personen befindet oder in denen Rettungs- und Löschmaßnahmen schwierig sind.*

⚠ *Die Montage muss den nach EN 60529 definierten Schutzgrad IP 54 gewährleisten. Betrieb des* REFU*gak ist nur bei geschlossener und verriegelter Tür erlaubt.*

⚠ *Vermeiden Sie die Installation des* REFU*gak bei hoher Luftfeuchtigkeit oder Niederschlag, denn im Gehäuse eingeschlossene Feuchtigkeit kann die Elektronik im späteren Betrieb stören oder beschädigen.*

Abb./Fig. 4 auf S. 12 zeigt, wie die mitgelieferten Montagewinkel und Sicherungselemente für die Wandmontage des REFU*gak* am Schrank eingehängt und abgedeckt werden.

*Safety*

*Make sure to follow the prevailing safety regulations when working with the* REFU*gak. Non-compliance may endanger persons and technical equipment!* ⚠

*Danger to life by fire and explosion. Do not install* REFU*gak in areas with explosion risk, flammable building material or in areas, where are stored easily inflammable materials.* ⚠

*Danger to life by fire and explosion. Do not install* REFU*gak in areas where always or for certain occasions many persons are present or where rescue of persons or extinction of fire is difficult.* ⚠

*Ensure the protection class IP 54 as defined in the standard EN 60529. Operation of* REFU*gak is only allowed with closed and locked door.* ⚠

*Avoid installing the* REFU*gak in high air humidity conditions or during rainfall as humidity might be enclosed in the cabinet and interfere later during operation or damage the equipment.* ⚠

Abb./Fig. 4 on p. 12 illustrates how you are to arrange the mounting frames and cover them with the securing parts (both delivered) when mounting the REFU*gak* cabinet on the wall.


Copyright© 2013 REFUsol

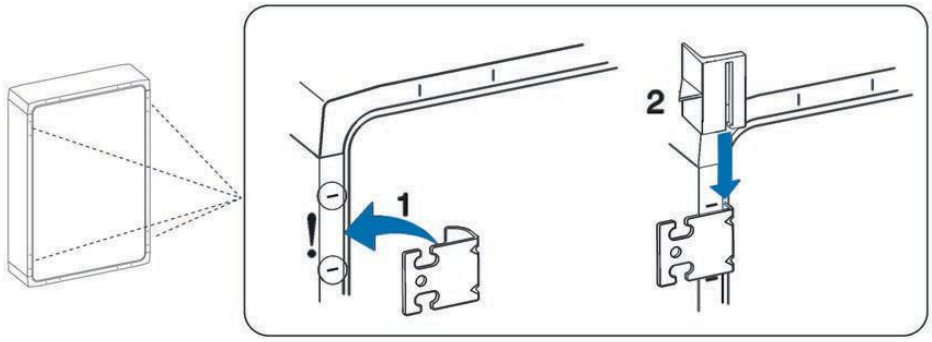



Abb./Fig. 4 Anbringen der Montagewinkel und Sicherungselemente für die Montagewinkel

Fastening the mounting frames and securing parts for the mounting frames

**1** Montagewinkel in den Schrank des REFU*gak* einhängen
**2** Sicherungselement über den Montagewinkel streifen

**1** Arranging the mounting frame in the REFU*gak* cabinet
**2** Pulling the securing part over the mounting frame protecting the mounting part from falling off

Abb./Fig. 5 auf S. 12 zeigt den Schrank des REFU*gak* mit Montagewinkeln und Bemaßung für die Bohrlöcher in der Wand.

Abb./Fig. 5 on p. 12 shows the REFU*gak* cabinet with fastened mounting frames and the dimensions of the bore holes in the wall.

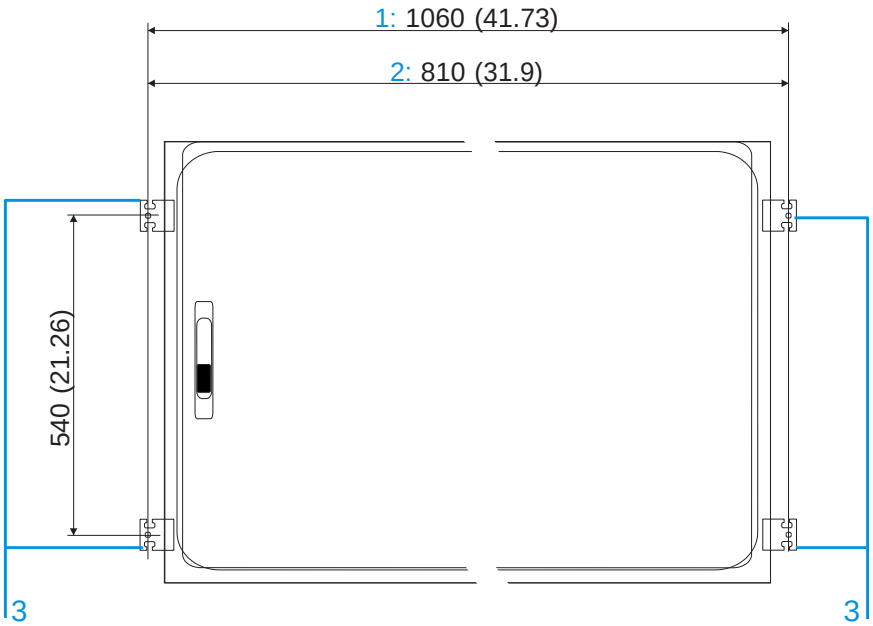



Abb./Fig. 5 Bohrbemaßung - Maße in mm (in)

Dimensions of bore holes in mm (in)

| Bezeichnung | | Description |
|---|---|---|
| REFU*gak* 1500-12/24-x-PM / -16/32-x-PM ,-12/24-x-P; 16/32-x-P | 1 | REFU*gak* 1500-12/24-x-PM / -16/32-x-PM ,-12/24-x-P; 16/32-x-P |
| REFU*gak* 1500--08/16-x-PM, -08/16-x-P | 2 | REFU*gak* 1500--08/16-x-PM, -08/16-x-P |
| 4 Montagewinkel (Lieferumfang) | 3 | 4 mounting frames (delivery)) |

Montieren Sie den REFU*gak* und Befestigungslaschen mit vier Schrauben M8.

Fasten the REFU*gak* including mounting frames with four M8 screws.


Copyright© 2013 REFUsol

## 7.2 Elektrische Anschlüsse

**Stellen Sie sicher, dass der REFUgak spannungsfrei ist. Folgen Sie den Sicherheitshinweisen in Kap 5.**

*Markieren Sie alle Leitungen vor dem Abklemmen.*

*Füllen Sie nicht belegte Kabeleinführungen mit Blindstopfen, um den Schutzgrad IP 54 zu gewährleisten.*

### 7.2.1 Erdung anschließen

*Halten Sie das Erdungskabel zwischen REFUgak und Erdungseinrichtung so kurz wie möglich.*

*Das Erdungskabel muss einen Querschnitt von min.16 mm² haben. Wir empfehlen die Verwendung von Kupferkabel.*

Um das Erdungskabel anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor (siehe Abb./Fig. 6 auf S. 13):

1. Führen Sie das Erdungskabel durch die mit PE gekennzeichnete Kabelverschraubung (***a*** in Abb./Fig. 2 auf S. 10).
2. Schließen Sie das Erdungskabel an die PE-Anschlussklemme (***G*** in Abb./Fig. 1 auf S. 9) an.
3. Ziehen Sie die Kabelverschraubung mit einem Drehmoment von 6 Nm fest, um den Schutzgrad der Installation von IP 54 zu gewährleisten.

## 7.2 Electrical Connections

**Make sure that the REFUgak is deenergised. Follow the safety instructions given in Chap. 5.**

*Make sure to mark all cables prior to disconnecting them.*

*Insert blind plugs into unused cable glands in order to grant the IP 54 degree of protection.*

### 7.2.1 Connecting the grounding Cable

*Make sure to keep the grounding cable between the REFUgak and grounding equipment as short as possible.*

*The grounding cable should have a wire cross section of min. 16 mm². REFUsol recommends that you apply copper cable.*

To connect the grounding cable, follow the steps below (see Abb./Fig. 6 on p. 13):

1. Lead the grounding cable through the cable gland marked PE (**a** in Abb./Fig. 2 on p. 10).
2. Connect the grounding cable to the grounding connector (***G*** in Abb./Fig. 1 on p. 9).
3. Close the cable gland and torque it to 6 Nm/ 4.4 lb ft in order to meet the demands of the IP 54 degree of protection for the installation.

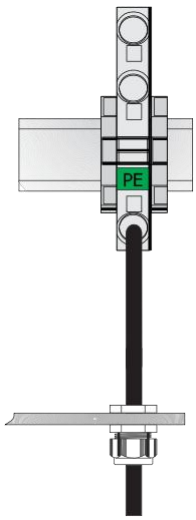



Abb./Fig. 6 Erdungskabel an die PE-Klemme anschließen / Connecting the grounding cable to the PE terminal



Copyright© 2013 REFUsol

## 7.2.2 CAN-Bus anschließen

Die Datenleitungen des CAN-Bus und die Spannungsversorgung von +24 V DC im REFU*gak* werden in einem Kabel geführt.

⚠ *Verwenden Sie ein Kabel vom Typ Li2YCYv (TP) 8x2x0,5 oder baugleich.*

Abb./Fig. 8 auf S. 16 und Tab./Table 1 auf S. 14 zeigen den Anschluss und die Aderbelegung des Kabels.

Um den CAN-Bus anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Führen Sie die CAN-Bus Kabel durch die mit *Input* und *Output* gekennzeichneten Kabelverschraubungen (***b*** in Abb./Fig. 2 auf S. 10).
2. Legen Sie den Kabelschirm auf die vor den CAN-Bus-Klemmen befindliche Schirmklemme im REFU*gak* auf (***I*** in Abb./Fig.1 auf S. 9).
3. Ziehen Sie die Schirmklemmbügel nur handfest an.
4. Schließen Sie die CAN-Bus-Kabel an den Anschluss für das CAN-Bus-Kabel (***J*** in Abb./Fig.1 auf S. 9) an. Siehe dazu Abb./Fig. 8 auf S. 16 und Tab./Table 1 auf S. 14.
5. Ziehen Sie die Kabelverschraubung mit einem Drehmoment von 8 Nm fest, um den Schutzgrad IP 54 zu gewährleisten.

⚠ *Füllen Sie nicht belegte Kabeleinführungen mit Blindstopfen, um den Schutzgrad IP 54 zu gewährleisten.*

## 7.2.2 Connecting the CAN-Bus

The data lines of the CAN Bus and the +24 V DC power supply in the REFU*gak* run together in one cable.

*Make sure to use the cable type Li2YCYv 8x2x0.5 or equivalent.* ⚠

Fig. 8 on p. 16 and Tab/Table 1 on p. 14 show the assignment of the CAN Bus cable connectors.

To connect the CAN Bus, follow the steps below:

1. Lead the CAN Bus cables through the cable glands marked CAN Bus *Input* and *Output* (***b*** in Abb./Fig. 2 on p. 10).
2. Put the cable shield on the shield bus located in front of the CAN connectors in the REFU*gak* (***I*** in Abb./Fig. 1 on p. 9).
3. Screw the shielding clamp using hand.
4. Connect the CAN Bus cables to the connector of CAN Bus interface (J in Abb./Fig. 1 on p. 9). See also Fig. 8 on p. 16 and Table 1 on p. 14.
5. Close the cable gland and torque it to 8 Nm/ (5.9 lb ft) in order to meet the demands of the IP 54 degree of protection.

*Insert blind plugs into unused cable glands inorder to grant the IP 54 degree of protection.* ⚠

| **Aderfarbe** | **Beschreibung** | **Klemme/ Clamp** | **Description** | **Wire Colour** |
|---|---|---|---|---|
| weiß-gelb / gelb-braun | CAN-Bus-Versorgung GND | **1** | CAN Bus supply GND | white-yellow / yellow-brown |
| weiß-grün / braun-grün | CAN-Bus-Versorgung GND | **2** | CAN Bus supply GND | white-green / brown-green |
| grau-rosa / rot-blau | CAN-Bus-Versorgung GND | **3** | CAN Bus supply GND | grey-rose / red-blue |
| grau | Reserve | **4** | Reserve | grey |
| rosa | Reserve | **5** | Reserve | rose |
| gelb | CAN-L | **6** | CAN-L | yellow |
| grün | CAN-H | **7** | CAN-H | green |
| schwarz / violett | CAN-Bus-Versorgung +24 V DC | **8** | CAN Bus supply +24 V DC | black / violet |
| blau / rot | CAN-Bus-Versorgung +24 V DC | **9** | CAN Bus supply +24 V DC | blue / red |
| weiß / braun | CAN-Bus-Versorgung +24 V DC | **10** | CAN Bus supply +24 V DC | white / brown |

Tab./Table 1 CAN-Bus-Anbindung mit dem Kabel Li2YCYv 8x2x0,5 — CAN Bus connection using the Li2YCYv 8x2x0.5 cable


Copyright© 2013 REFUsol

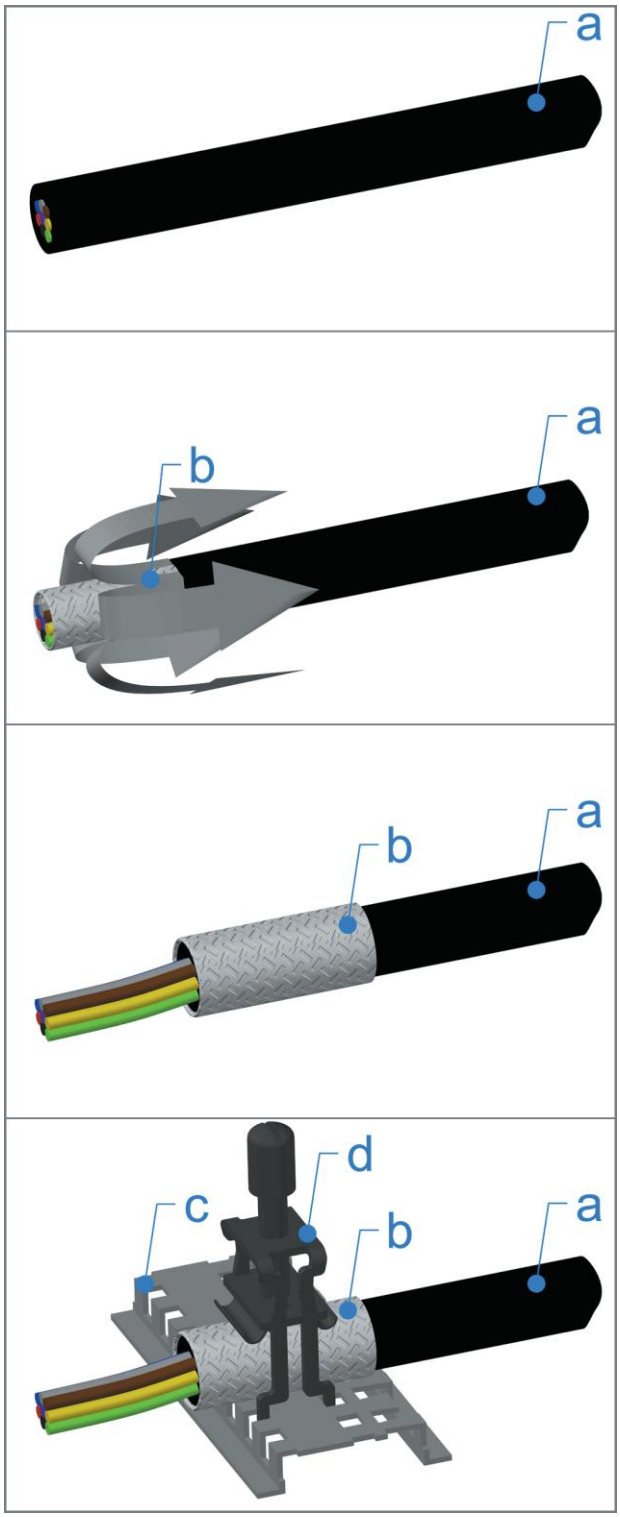



Abb./Fig. 7 Schirmanschluss der CAN-Bus-Kabel Connection of CAN-Bus cable shield

| Bauteil | | Component |
|---|---|---|
| Kabel | a | Cable |
| Schirm | b | Shield |
| Spezialgelochte Hutschiene | c | Top DIN rail |
| Schirmklemme | d | Shielding clamp |

⚠ *Verwenden Sie keinesfalls einen Schraubendreher oder eine Zange.*

*Make sure not to use any screw driver nor forceps* ⚠


Copyright© 2013 REFUsol

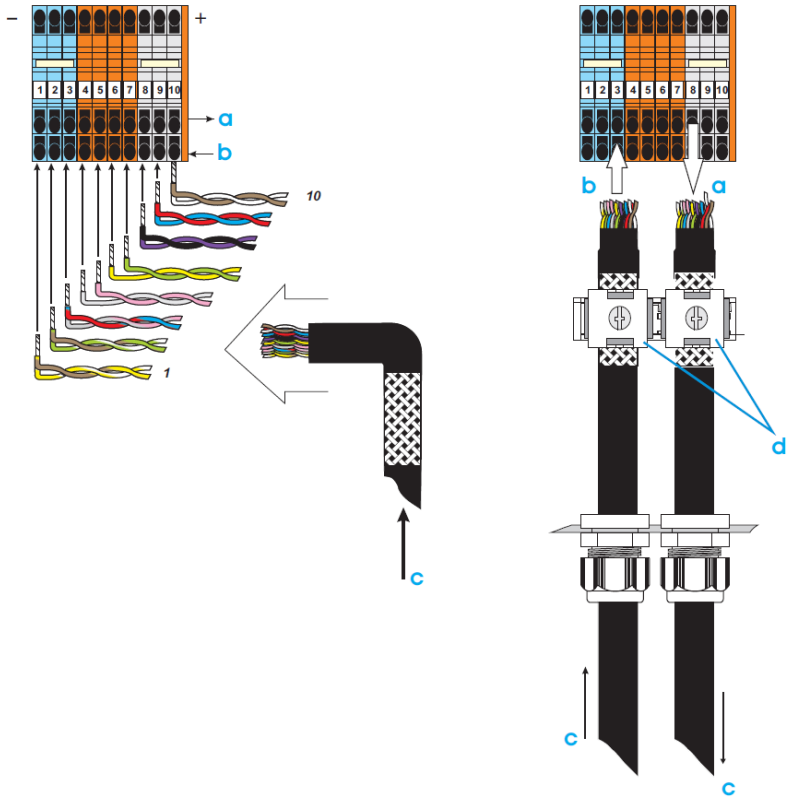



Abb./Fig. 8 CAN-Bus-Anbindung mit dem Kabel Li2YCYv (TP) 8x2x0,5 CAN Bus connection using the Li2YCYv (TP) 8x2x0.5 cable

| Bezeichnung | | Description |
|---|---|---|
| CAN-Bus Ausgang | a | CAN-Bus output |
| CAN-Bus Eingang | b | CAN-Bus input |
| CAN-Bus Eingang/Ausgang | c | CAN-Bus input/output |
| Schirmklemmen | d | Shielding clamps |


Copyright© 2013 REFUsol

### 7.2.3 CAN-Bus terminieren

Das Ende jeder CAN-Bus-Linie wird auf den letzten REFU*gak* wie folgt terminiert:

1. Nehmen Sie den Plexiglas-Berührungsschutz (***K*** in Abb./Fig. 1 auf S. 9) ab, indem Sie die in Abb./Fig. 9 auf S. 17 gelb markierten Kunststoff Rändelmuttern mit der Hand lösen.
2. Bringen Sie den DIP-Schalter 1 in *ON*-Position (***A*** in Abb./Fig. 10 auf S. 17).
3. Bringen Sie den Plexiglas-Berührungsschutz wieder an.

### 7.2.3 Terminating the CAN-Bus

The end of each CAN Bus cable must be terminated on the last REFU*gak* as follows:

1. Remove the Plexiglas protection-cover (***K*** in Abb./Fig. 1 on p. 9), by releasing the yellow marked plastic knurled nuts using hand (Abb./Fig. 9 on p. 17).
2. Put the DIP switch 1 in ON position (**A** in Abb./Fig. 10 on p. 17).
3. Reinstall the Plexiglas protection-cover.

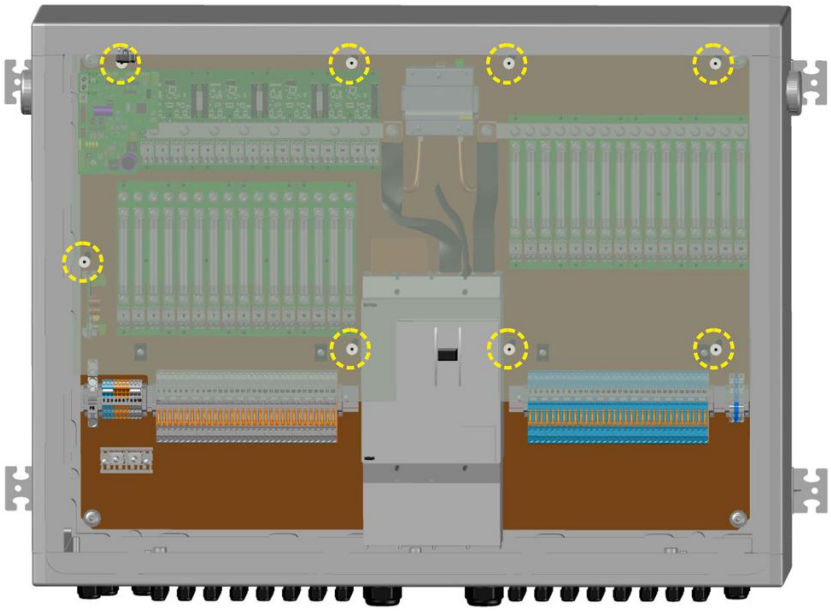


Abb./Fig.9 Plexiglas-Berührungsschutz mit Plastikmuttern befestigt

Plexiglas protection cover against contact attached with plastic female screws

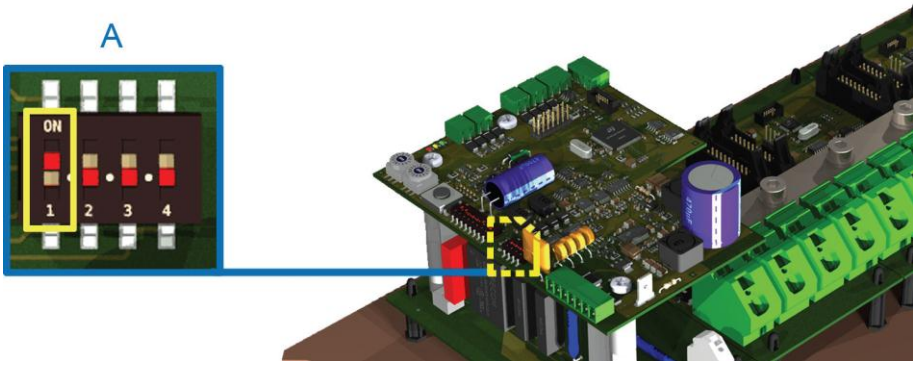



Abb./Fig.10 DIP-Schalter auf dem PSC des StringGuard
**A** DIP-Schalter 1=ON=CAN-Bus ist terminiert

DIP switches on the StringGuard PSC
**A** DIP switch 1=ON=CAN Bus is terminated



Copyright© 2013 REFUsol

## 7.2.4 Meldekontakt Not-Aus anschließen (optional)

Es gibt zwei Optionen des Not-Aus:

- Betriebsstromauslöser
- Unterspannungsauslöser

Um das Kabel des Meldekontakts anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor (Abb./Fig. 11 auf S. 18);

1. Führen Sie die Kabel durch die entsprechenden Kabelverschraubungen (***d*** in Abb./Fig. 2 auf S. 10) in den Schrank.
2. Schließen Sie die Kabel an den Anschlussblock für den
   - Arbeitsstromauslöser (***links*** in Abb./Fig. 11 auf S. 18) oder
   - Unterspannungsauslöser (***rechts*** in Abb./Fig. 11 auf S. 18) an.

   Siehe auch Tab./Table 2 auf S. 18.
3. Schließen Sie die Kabelverschraubung.
4. Ziehen Sie die Kabelverschraubung mit einem Drehmoment von 8 Nm fest, damit die Anforderungen des Schutzgrades IP 54 erfüllt werden.

**Am Anschlussblock liegen 230 V AC an, wenn ein Arbeitsstromauslöser angeschlossen ist. Nicht berühren!**

## 7.2.4 Connecting the Signalling Contact Emergency off (Option)

There are two emergency off options:

- Operating current release
- Undervoltage release

To connect the cable of the signalling contact, follow the steps below (Abb./Fig. 11 auf S. 18):

1. Lead the cables into the cabinet through the applicable cable glands (**d** in Abb./Fig. 2 on p. 10).
2. Connect the cables to the connector for the
   - operating current release (***left*** in Abb./Fig. 11 on p. 18) or
   - undervoltage release (**right** in Abb./Fig. 11 on p. 18

   See also Tab./Table 2 on p. 18.
3. Close the cable gland.
4. Torque the cable gland to 8 Nm6/(5.9 lb ft) in order to meet the demands of the IP 54 degree of protection.

**The terminal block is energized with 230 V AC if an operating current release is connected. Do not touch!**

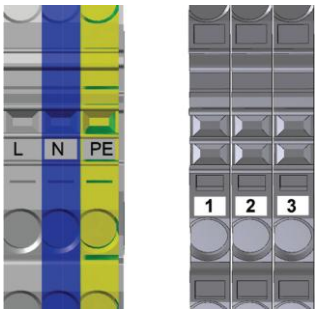



Abb./Fig. 11 Anschlussklemmen
Arbeitsstromauslöser (links)
Unterspannungsauslöser (rechts)

Terminal block
Operating current release (left)
Undervoltage release (right)

| Beschreibung Arbeitsstrom-auslöser | Klemme | Beschreibung Unterspan-nungsauslöser | Klemme/ Clamp | Description Undervoltage Release | Clamp | Description Working Current Release Switch |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 230 VAC | **L** | 24 V DC | 1 | 24 V DC | | 230 VAC |
| GND | **N** | GND | 2 | GND | | GND |
| nicht ange-schlossen | **PE** | nicht ange-schlossen | 3 | not connected | | not connected |

Tab./Table 2 Belegung des Anschlussblocks
Arbeitsstromauslöser (links)
Unterspannungsauslöser (rechts)

Terminal block for the connection
Operating current release (left)
Undervoltage release (right)



Copyright© 2013 REFUsol

## 7.2.5 PV-Stränge anschließen

Um die PV-Stränge anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie sicher, dass der DC-Hauptschalter in *OFF*-Position ist.
2. Stellen Sie sicher, dass alle Trennklemmen geöffnet sind (Abb./Fig. 12 auf S. 19).
3. Isolieren Sie die PV-Strangleitungen 13-15 mm ab.
4. Führen Sie die Strangleitungen durch die mit *PV+* und *PV-* gekennzeichneten Kabelverschraubungen (Abb./Fig. 2 auf S. 10).
5. Schließen Sie die Leitungen an die passenden Trennklemmen im Schrank an.

*Achten Sie darauf, dass alle einzelnen Adern angeklemmt werden. Aderendhülsen sind nicht erforderlich.*

6. Ziehen Sie die Kabelverschraubungen mit einem Drehmoment von 13 Nm fest, um den Schutzgrad IP 54 zu gewährleisten.
7. Messen Sie - nur bei geöffneten Trennklemmen - die Leerlaufspannung für jeden Strang, um Verpolungen zu vermeiden.

*Verschließen Sie nichtbelegte Kabeleinführungen mit Blindstopfen, um den Schutzgrad IP 54 zu gewährleisten.*

**Das Gerät ist nicht gegen Verpolung geschützt. Verpolungen können schwerwiegende Fehler zur Folge haben.**



## 7.2.5 Connecting the PV Strings

To connect the PV strings, follow the steps given below:

1. Make sure that the DC main switch is in *OFF* position.
2. Make sure that all disconnect terminals are open (Abb./Fig. 12 on p. 19).
3. Strip 13-15 mm / approx. 1/2 in of the PV string cable ends.
4. Lead the string cables through the cable glands marked *PV+* and *PV-* (Abb./Fig. 2 on p. 10).
5. Connect the string cables to the respective disconnect terminals inside.

*Make sure to clamp all single wires. The use of wire terminations is not necessary.*

6. Close the cable gland and torque it to 13 Nm/ 9.6 lb ft in order to establish the IP 54 degree of protection.
7. Measure - only with open disconnect terminals - the open circuit voltage to make sure that the voltage is not reversed.

*Insert blind plugs into unused cable glands in order to grant the IP 54 degree of protection.*

**The device is not protected against reverse poling. Reverse poling may cause severe damage**

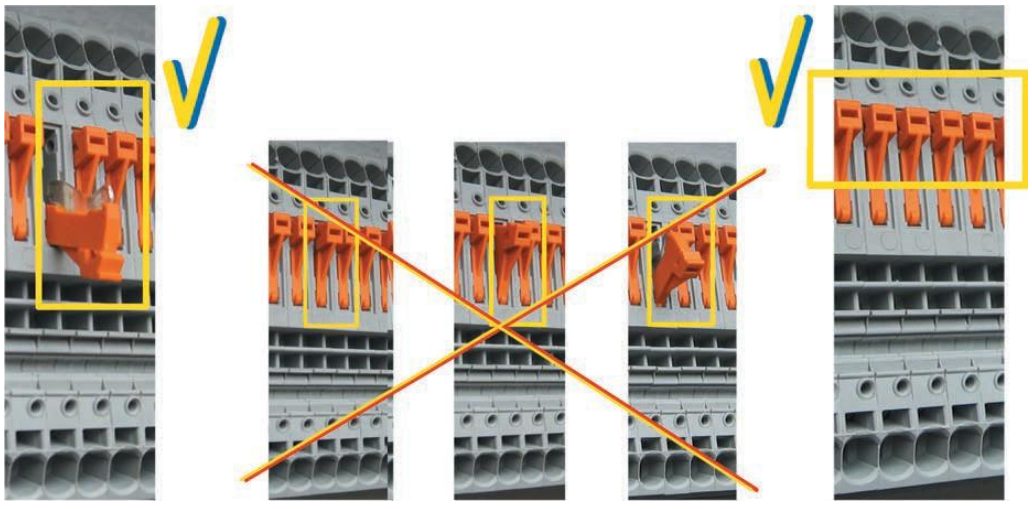


Abb./Fig. 12 Trennklemmen offen (links), fast oder halb geschlossen (3x Mitte) und geschlossen (rechts)

Disconnect terminals open (left), half-closed or half-open (3x centre) and closed (right)


Copyright© 2013 REFUsol

### 7.2.6 DC-Hauptleitung anschließen

Um die DC-Hauptleitung anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor (siehe Abb./Fig. 13 auf S. 20):

1. Stellen Sie sicher, dass der DC-Hauptschalter in OFF-Position ist.
2. Stellen Sie sicher, dass alle Trennklemmen (Abb./Fig. 12 auf S. 20) geöffnet sind.
3. Ziehen Sie die untere Klemmenabdeckung des DC-Hauptschalters ab.
4. Führen Sie die DC-Hauptleitungen durch die Kabelverschraubungen *Inverter +/-* in den REFU*gak* ein (***c*** in Abb./Fig. 2 auf S. 10).
5. Schließen Sie die DC-Hauptleitungen an die vorbestückten Rahmenklemmen des DC-Hauptschalters an.
6. Schieben Sie die Klemmenabdeckung wieder auf.
7. Ziehen Sie die Schraubverbindungen an und halten Sie das korrekte Drehmoment der Rahmenklemme ein (siehe Aufkleber im REFU*gak*).

⚠ *Sichern Sie dabei die Rahmenklemmen gegen Verdrehen.*

**Das Gerät ist nicht gegen Verpolung geschützt. Verpolungen können schwerwiegende Fehler zur Folge haben.**



### 7.2.6 Connecting the DC Main Cable

To connect the DC main cable, follow the steps below (see Abb./Fig. 13 on p. 20):

1. Make sure that the DC main switch is in *OFF* position.
2. Make sure that all disconnect terminals (Abb./Fig. 12 auf S. 20) are open.
3. Pull off the bottom terminal cover from the DC main switch.
4. Lead the DC main cables through the cables glands marked Inverter +/- (**c** in Abb./Fig. 2 on p. 10).
5. Connect the DC main cables to the main switch through the pre-installed frame terminals.
6. Attach the terminal cover.
7. Fasten the screw connections applying the correct torque (see label inside ArrayGuard).

*Make sure to secure the frame terminals against turning.* ⚠

**The device is not protected against reverse poling. Reverse poling may cause severe damage.**

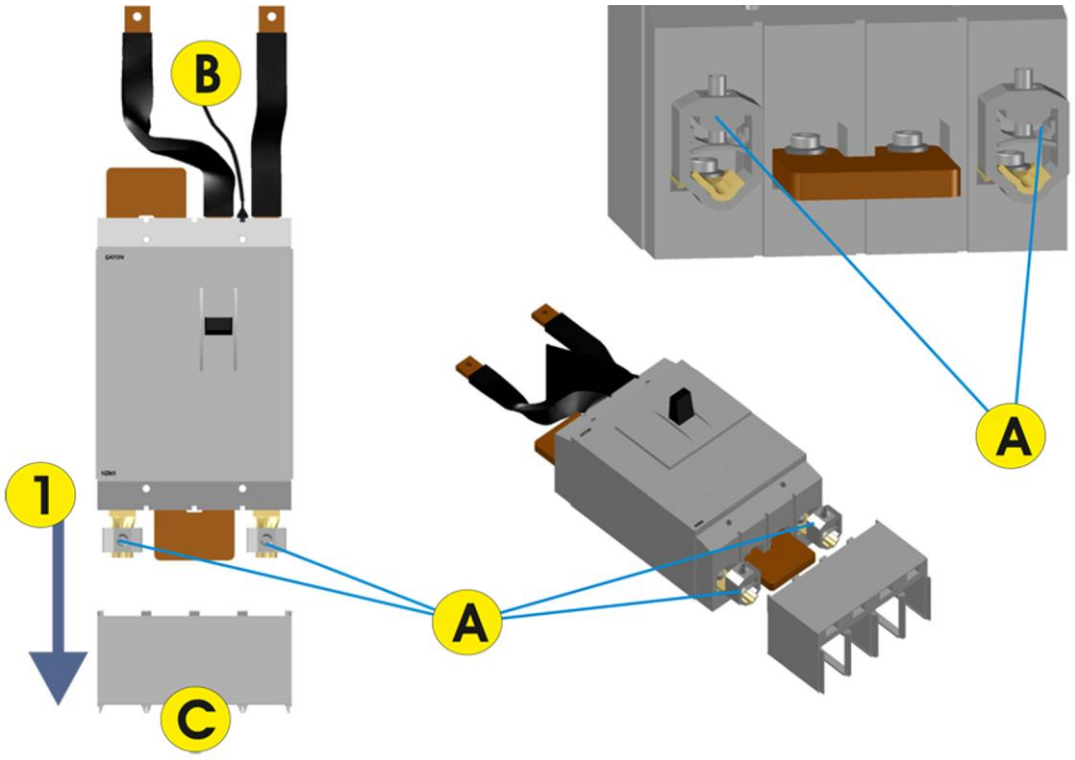



Abb./Fig. 13 DC-Hauptleitungen anschließen
**A** Rahmenklemmen für DC-Hauptleitungen *Plus* (links) und *Minus* (rechts)
**B** Anschlusskabel Meldekontakt Not-Aus
**C** Klemmenabdeckung
**1** Klemmenabdeckung abziehen

Connecting the DC main cables
**A** Frame terminals for DC main cables *plus* (left) and *minus* (right)
B Connection cable for signalling contact emergency off
C Terminal cover
1 Pull off terminal cover


Copyright© 2013 REFUsol

8. Ziehen Sie die Kabelverschraubungen mit einem Drehmoment von 13 Nm fest.
9. Setzen Sie, wenn nötig, Reduziergummis ein, um den Schutzgrad IP 54 zu gewährleisten.
10. Kontrollieren Sie die Leitungen auf festen Sitz.
11. Schließen Sie die Trennklemmen vollständig (Abb./Fig. 12 auf S. 19).

*Füllen Sie nichtbelegte Kabeleinführungen mit Blindstopfen, um den Schutzgrad IP 54 zu gewährleisten.*

# 8 Inbetriebnahme

## 8.1 REFU*gak*-Anschluss prüfen

Führen Sie zunächst folgende Prüfungen durch:

1. Prüfen Sie alle Steck- und Schraubanschlüsse auf festen Sitz.
2. Stellen Sie den Erdungsanschluss durch Widerstandsmessung sicher.

*REFUsol empfiehlt die Überprüfung aller Anschlüsse auf korrekte Polarität und gegenseitige Isolation.*

3. Bringen Sie den Plexiglas-Berührungsschutz an.
4. Schließen Sie alle Trennklemmen.
5. Vergewissern Sie sich, ob alle Trennklemmen komplett geschlossen sind (siehe Abb./Fig. 12 auf S. 19).
6. Bei Anschluss des Unterspannungsauslösers: Schalten Sie die Spannungsversorgung des Unterspannungsauslösers ein.
7. Schalten Sie nun den mit dem REFU*gak* verbundenen PV-Generator auf den Wechselrichter, indem Sie den DC-Hauptschalter im REFU*gak* betätigen.

**Bringen Sie den DC-Hauptschalter erst dann in ON-Position, wenn alle an der DC-Hauptleitung angeschlossenen REFUgak und Wechselrichter korrekt installiert und deren Anschluss geprüft worden ist.**

## 8.2 Datenkommunikation initialisieren

Die Datenkommunikation wird durch einen Mitarbeiter der Firma REFU*sol* oder eine durch REFU*sol* geschulte Person in Betrieb genommen.



8. Close the cable glands and torque them to 13 Nm/9.6 lb ft.
9. If necessary, install the rubber bushings in order to establish the required IP 54 degree of protection.
10. Check if the DC main cables are firmly connected.
11. Close the disconnect terminals completely (Abb./Fig. 12 on p. 19).

*Insert blind plugs into unused cable glands in order to grant the IP 54 degree of protection.*

# 8 Starting-up

## 8.1 Checking the REFU*gak* Connection

To start with, check the following:

1. Make sure to check all plug and screw connections for firm attachment.
2. Measure the resistance to ensure proper grounding.

*REFUsol recommends that you check all connections for correct polarity and mutual isolation.*

3. Make sure that all disconnect terminals are fully closed.
4. Make sure that the Plexiglas protection plates against contact have been attached.
5. Close all disconnect terminals (refer to Abb./Fig. 12 on p. 19).
6. If an undervoltage release switch has been connected: Energize the undervoltage release switch.
7. Finally, activate the DC main switch in the REFU*gak* to connect the PV generator linked to the REFU*gak* to the inverter.

**Move the DC main switch into ON position only after all REFU*gak* and inverters connected to the DC main cable have been completely installed and after their connections have been checked.**

## 8.2 Initializing Data Communication

The data communication is set up by personnel of REFU*sol* or by personnel trained by REFU*sol.*


Copyright© 2013 REFUsol

# 9 Instandhaltung
## 9.1 StringGuard-System

# 9 Maintenance
## 9.1 StringGuard System

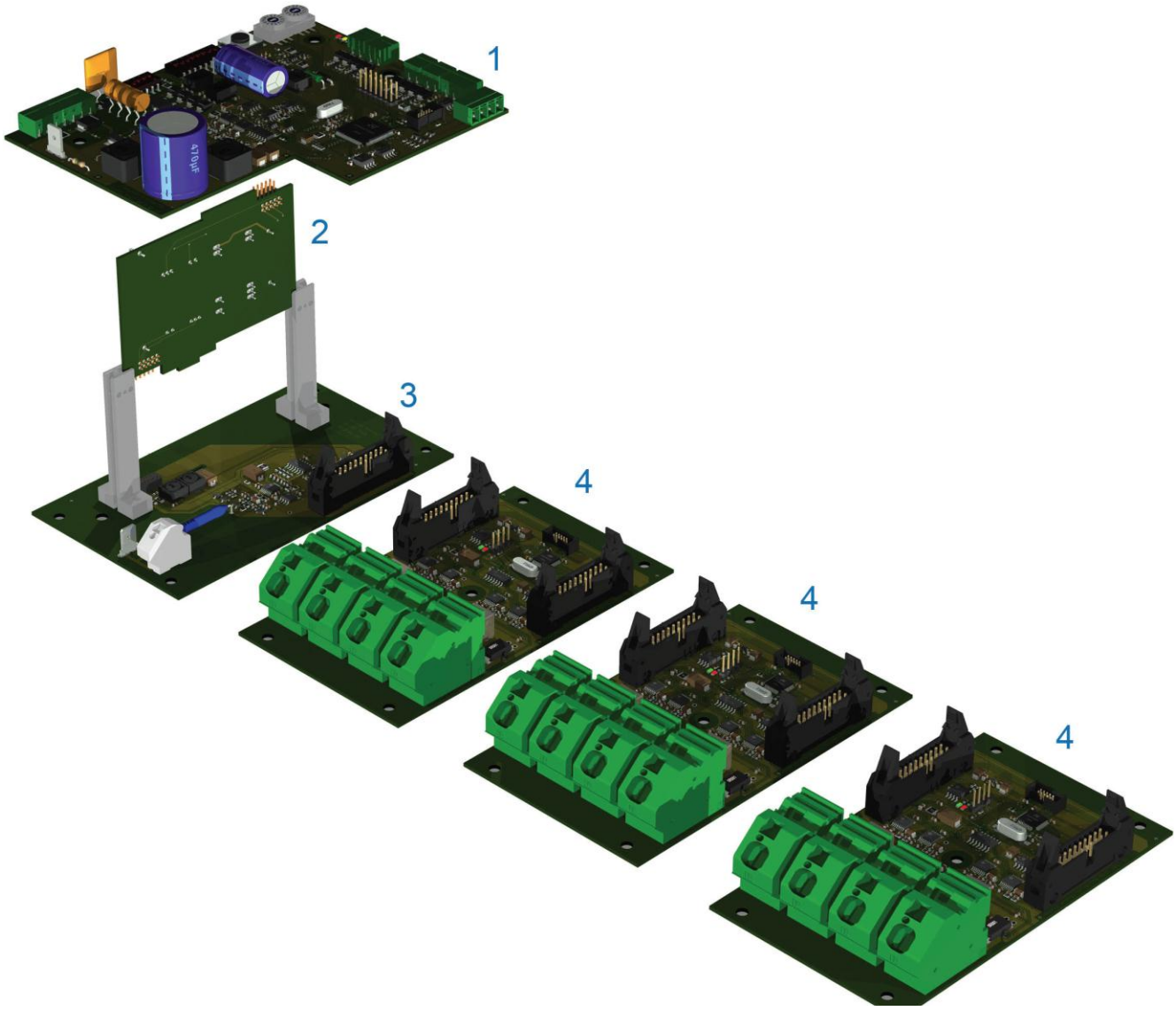



Abb./Fig. 14 Aufbau des StringGuard-Systems

Design of StringGuard system

| Bauteil | | Component |
|---|---|---|
| PSC-Platine<br>Stromversorgung und Kommunikation | 1 | PSC board<br>Power supply and communication |
| ISO-Platine<br>Trennung | 2 | ISO board<br>Isolation |
| VMI-Platine<br>Spannungsmessung und Schnittstelle | 3 | VMI board<br>Voltage measurement and interface |
| CMQ-Platine<br>Strommessung Quattro | 4 | CMQ board<br>Current Measurement Quattro |



Copyright© 2013 REFUsol

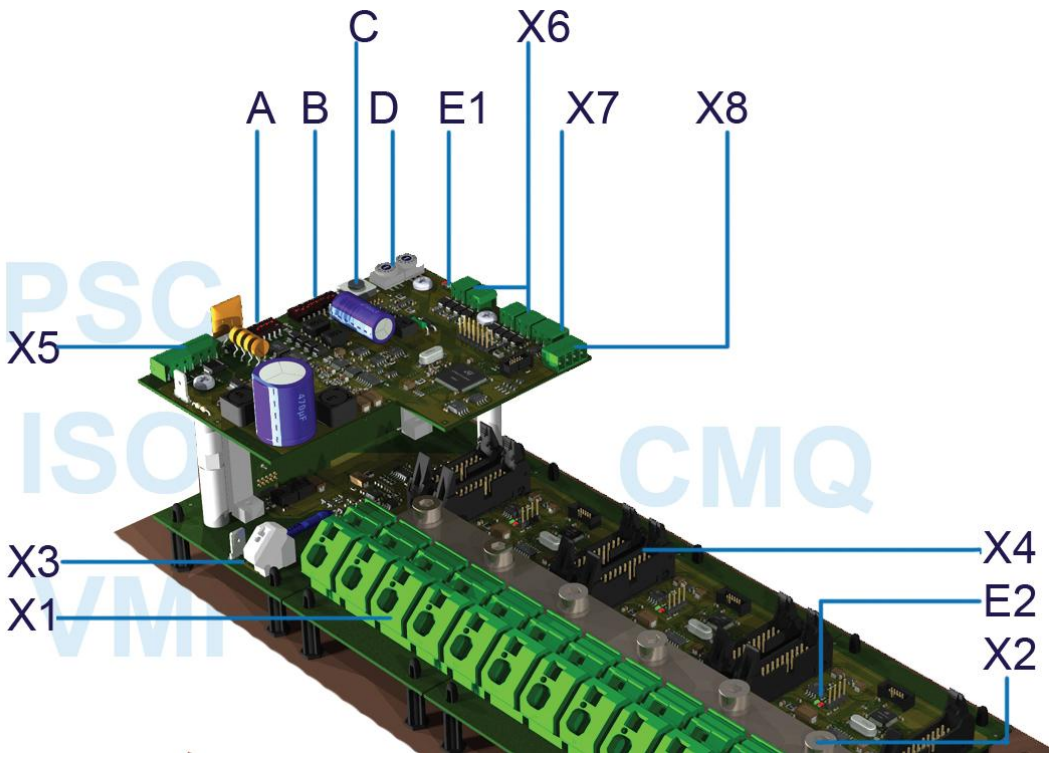



Abb./Fig. 15 Aufbau der StringGuard-Platine PV21 Design of StringGuard board PV21

| Bauteil | | Component |
|---|---|---|
| Modulstränge PV+, Federzugklemmen | X1 | Module strings PV+, spring-type terminal |
| Stromsammelschiene | X2 | Power bus bar |
| PV-*Minus,* 2 alternative Anschlüsse | X3 | PV-*minus,* 2 alternative connectors |
| Anschluss für Systembus-Flachbandkabel zum Verbinden mehrerer Platinen | X4 | Connector for system-bus flat flexible cable to interconnectseveral boards |
| CAN-Feldbus und Spannungsversorgung 24 V DC | X5 | CAN fieldbus and 24 V DC power supply |
| 4 potentialfreie Kontakte | X6 | 4 potential-free contacts |
| Anschluss für externe Eindrahtverbindung | X7 | Connector for external one-wire connection |
| Anschluss für externes Relais | X8 | Connector for external relais |
| DIP-Schalter für CAN-Bus-Terminierung | A | DIP switch for CAN-Bus termination |
| DIP-Schalter für Protokolleinstellung | B | DIP switch to set protocol |
| *Reset*-Taste | C | *Reset* button |
| Adresskodierschalter | D | Address coding switches |
| LEDs der PSC-Platine | E1 | LEDs on PSC board |
| LEDs auf CMQ-Platine | E2 | LEDs on CMQ board |


Copyright© 2013 REFUsol

## 9.2 Protokolle einstellen

Mit den beiden DIP-Schaltern (***A*** und ***B*** in Abb./Fig.15 auf S. 23) können Sie:

- den CAN-Bus terminieren (Kap.  CAN-Bus terminieren auf S. 17),
- das Kommunikationsprotokoll einstellen,
- die CMQ-Platinen enumerieren (Kap.  auf CMQ-Adressen für Strommessplatinen vergeben auf S.26) und
- die Auslieferungskonfiguration des StringGuard-Systems wieder herstellen.

Gehen Sie folgendermaßen vor:
Protokoll einstellen:

1. Bringen Sie den Schalter für die Protokolleinstellung in die gewünschte Position (Tab./Table 3 auf S. 24).
2. Drücken Sie die *Reset*-Taste (***C*** in Abb./Fig. 15 auf S. 23).
3. Warten Sie das Ende der Konfigurations-änderung durch die LED-Signalisierung ab, bevor Sie weitere Schritte unternehmen.

Enumerieren und Auslieferungszustand

1. Bringen Sie einen der gewünschten Schalter in die Position ON (Tab./Table 4 auf S. 25).
2. Drücken Sie die *Reset*-Taste (***C*** in Abb./Fig. 15 auf S. 23).
3. Warten Sie das Ende der Konfigurations-änderung durch die LED-Signalisierung ab, bevor Sie weitere Schritte unternehmen.
4. Bringen Sie denselben Schalter wieder in die Position *OFF*.
5. Warten Sie das Ende der Konfigurationsänderung durch die LED-Signalisierung ab, bevor Sie weitere Schritte unternehmen.



## 9.2 Setting the Protocols

The DIP switches (***A*** and ***B*** in Abb./Fig. 15 on p. 23) are used to:

- Terminate the CAN bus (Chap.  Terminating the CAN-Bus on p. 17),
- Set the communications protocol,
- Enumerate the CMQ boards (Chap. , p. 26 Connecting the Signalling Contact Emergency off (Option) on p. 19) and
- Restore the delivery configuration of the StringGuard system.

Follow the steps below:
*Setting the protocol*

1. Bring the switch for the protocol selection into the desired position (Tab./Table 3 on p. 24).
2. Press Reset (C in fAbb./Fig. 15 on p. 23).
3. Wait for the end of the configuration signalled by the LEDs bevore you continue.

*Enumerating and Delivery Configuration*

1. Bring one of the desired switches into *ON* position (Tab./Table 4 on p. 25).
2. Press *Reset* (***C*** in Abb./Fig. 15 on p. 23).
3. Wait for the end of the configuration signalled by the LEDs before you continue.
4. Bring the same swich into *OFF* position.
5. Wait for the end of the configuration signalled by the LEDs before you continue.

| **Bedeutung** | | **Description** |
|---|---|---|
| 4-poliger DIP-Schalter auf PSC-Platine (A in Abb./Fig. 15 auf S. 23) | | 4-pole DIP switch on PSC board (A in Abb./Fig. 15 on p. 23) |
| CAN-Bus terminiert | **1=ON** | CAN Bus is terminated |
| CAN-Bus nicht terminiert | **1=OFF** | CAN Bus is not terminated |
| CAN-Modus | **2-4** | CAN mode |

Tab./Table 3 DIP-Schalter auf PSC (***A*** in Abb./Fig. 15 auf S. 23

DIP switches on PSC (***A*** in Abb./Fig. 15 on p. 23)


Copyright© 2013 REFUsol

| Bedeutung | | Description |
|---|---|---|
| 8-poliger DIP-Schalter auf PSC-Platine (B in Abb./Fig. 15 auf S. 23) | | 8-pole DIP switch on PSC board (A in Abb./Fig. 15 on p. 23) |
| Enumerationsmodus an | **1=ON** | Enumeration mode on |
| CiA-437 (REFUsol) | **2,3,4,5=ON** | CiA-437 (REFUsol) |
| Reserve | **6,7** | Reserve |
| Rücksetzen der StringGuard-Konfiguation in den Auslieferungszustand | **8=ON** | Reset of StringGuard-configuration to delivery status |

Tab./Table 4 DIP-Schalter auf PSC (***B*** in Abb./Fig. 15 auf S. 23 DIP switches on PSC (***B*** in Abb./Fig. 15 on p. 23)


Copyright© 2013 REFUsol

## 9.3 CMQ-Adressen für Strommess-platinen vergeben

Die Strommessplatinen (Current Measurement Quattro, CMQ) sind ab Werk nummeriert. Das heißt, es wurde ihnen bereits eine Adresse auf dem Systembus zugeordnet.
Die jeweilige Adresse (1 bis max. 8) der Module wird durch die entsprechende Anzahl von Blinksignalen der roten LED angezeigt. Dies wiederholt sich alle 10 Sekunden.
Wenn keine Adressen vergeben sind, blinkt die rote LED in schnellem Takt (2x pro Sekunde).
Die Adressen müssen im Feld nur nach dem Austausch von StringGuard-Komponenten neu vergeben werden.
Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bringen Sie Schalter 1 des 8poligen DIP-Schalters (***B*** in Abb./Fig. 15 auf S. 23) in *ON*-Position.
2. Drücken Sie die *Reset*-Taste (***C*** in *Abb./Fig. 15* auf S. 23). Damit wird der Enumerationsmodus eingeschaltet und gestartet. Die Status-LEDs (***E1*** in Abb./Fig. 15 auf S. 23) leuchten in folgender Art: PSC: Lauflicht aller drei LEDs mit wechselnden Farben von oben nach unten: Adressvergabe findet statt.
3. Wenn die Adressvergabe misslungen ist, drücken Sie erneut die *Reset*-Taste. Wenn die Adressvergabe immer noch misslingt, nehmen Sie bitte Kontakt zur Service-Abteilung von REFU*sol* auf (siehe Kontaktadresse auf S. 31).
   PSC: Die gelbe und die rote LED blinken abwechselnd im Sekundentakt: Adressvergabe fehlerhaft. War die Adressvergabe erfolgreich, stellen Sie Schalter 1 des DIP-Schalters (***B*** in Abb./Fig. 15 auf S. 23) auf *OFF.* PSC: Die gelbe und grüne LED blinken abwechselnd im Sekundentakt.
   CMQ: Die roten LEDs der QMQ-Platinen (E2 in Abb./Fig. 15 auf S. 23) blinken in der Häufigkeit entsprechend ihrer zugewiesenen Adresse: Adressen wurden erfolgreich vergeben.
4. Drücken Sie die *Reset*-Taste (***C*** in Abb./Fig. 15 on p. 23) und starten Sie das StringGuard-System neu. Damit verlassen Sie den Enumerationmodus. Die Strommessplatinen wurden adressiert.



## 9.3 Setting the Current Measurement Board Addresses

The current measurement quattro boards (CMQ) have been enumerated when REFU*gak* is delivered. This is, they have already been assigned an address on the system bus. The addresses (1 to max. 8) of the modules are indicated by the corresponding number of flashing signals of the red LED. This repeats every 10 seconds.
*If no addresses have been assigned, the red LED is flashing with a short period (2x per second).*
The addresses should be re-assigned in the field only after you have replaced StringGuard components.
Follow the steps below:

1. Put the switch 1 of the 8pole DIP switch (***B*** in Abb./Fig. 15 on p. 23) into ON position.
2. Press Reset (C in Abb./Fig. 15 on p. 23). This opens and starts the enumeration mode. The status LEDs (***E1*** in Abb./Fig. 15 on p. 24) are flashing in the following mode:
   PSC: All three LEDs flash successively from top to bottom: addresses are beeing assigned.
3. If the address assignment was faulty, press *Reset* again. If the address assignment is faulty again, please, contact the REFU*sol* service team (Chap. Contact Address on p. 31).
   PSC: The yellow and red LEDs flash alternating with a period of 1 s: address assignment not successful. If the addresses have been assigned sucessfully, put the switch 1 of the 8pole DIP switch (***B*** in Abb./Fig. 15 on p. 23) into *OFF* position.
   PSC: The yellow and green LEDs are flashing alternating with a period of 1 s.
   CMQ: The red LEDs (***E2*** in Abb./Fig. 15 on p. 23) are flashing with a frequency that corresponds with their assigned address: addresses have been assigned successfully.
4. Press *Reset* (***C*** in Abb./Fig. 15 on p. 23) to restart the StringGuard system. You are leaving the enumeration mode. The current measurement boards have now been provided with new addresses.


Copyright© 2013 REFUsol

## 9.4 Strangsicherungen austauschen

Neue Strangsicherungen sind bei REFU*sol* erhältlich (siehe Kap. Ersatzteile und Zubehör).

**Teile des REFU*gak* können unter Spannung stehen. Lebensgefahr!**

*Bitte tragen Sie Schutzhandschuhe, denn die Sicherungen können heiß sein.*

Gehen Sie beim Austauschen der Strangsicherungen folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie den REFU*gak.*
2. Folgen Sie nachstehenden Schritten, um den REFU*gak* freizuschalten:
   - Stellen Sie den DC-Hauptschalter auf *OFF*, um das Gerät lastfrei zu schalten.
   - Öffnen Sie alle Trennklemmen (Abb./Fig.12, S. 19).

**Die DC-Hauptleitung zum Wechselrichter steht weiterhin unter Spannung. Lebensgefahr!**

   - Prüfen Sie, ob das Gerät spannungsfrei ist.
   - Nehmen Sie den Plexiglasberührungsschutz ab.

3. Entfernen Sie die auszutauschende Sicherung mit Hilfe eines geeigneten Werkzeugs (Steckschlüssel M8) aus der Halterung.

*Unisoliertes Werkzeug o. ä. kann die Elektronik des Strangmoduls beschädigen.*

4. Setzen Sie die neue Sicherung ein.
5. Schrauben Sie die Sicherung unter Einhaltung eines Drehmoments von 2,5 Nm an.

Siehe dazu Abb./Fig. 16 auf S. 27 und Abb./Fig. 17 auf S. 28.



## 9.4 Replacing the String Fuses

New string fuses can be obtained from REFU*sol* (see Chap. Spare Parts and Accessories).

**Warning! Parts of REFU*gak* can be energised. Danger to life!**

*Make sure to wear protective gloves as the fuses can be hot.*

Replacing the string fuses, follow the steps below:

1. Unlock and open the REFU*gak* cabinet.
2. Disconnect the REFU*gak* carrying out the following steps:
   - Put the DC main switch in *OFF* mode to disconnect the unit.
   - Open all disconnect terminals (Abb./Fig. 12, p. 19).

**The DC main cables from the inverter are still energized. Danger to life!**

   - Check the zero-potential.
   - Take off the Plexiglas main protection plate against contact.

3. Remove the defect fuse from its holder by means of an suitable tool (socket wrench M8).

*Uninsulated tools or similar can damage the electronic circuitry of the string module..*

4. Insert the new fuse.
5. Screw the fuse applying a torque of 2.5 Nm / 1.84 lb ft.

See also Abb./Fig. 16 on p. 27 and Abb./Fig. 17 on p. 28.

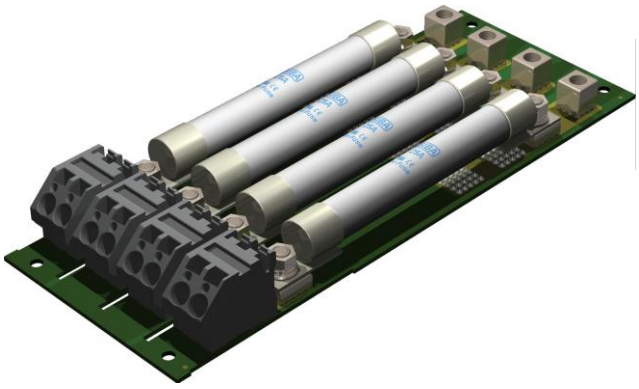


Abb./Fig. 16 FuseBoard mit Strangsicherungen

FuseBoard with StringFuses


Copyright© 2013 REFUsol

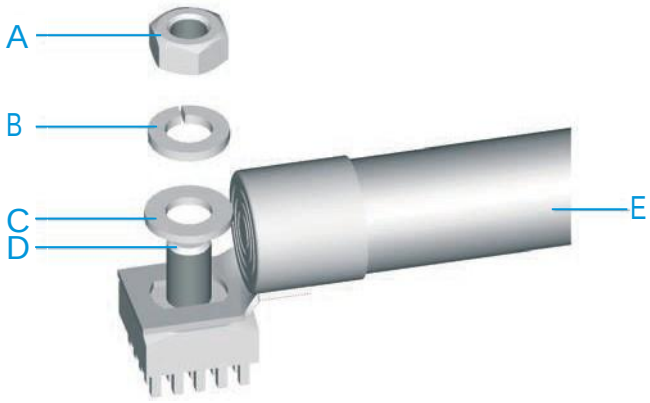



Abb./Fig. 17 Strangsicherungen austauschen
**A** Mutter
**B** Federscheibe
**C** Unterlegscheibe
**D** Halterung
**E** Strangsicherung

Replacing the string fuses
**A** Nut
**B** Spring lock washer
**C** Washer
**D** Holder
**E** String fuse

6. Folgen Sie nachstehenden Schritten, um den REFU*gak* wieder aufzuschalten:
   - Bringen Sie den Plexiglas-Berührungsschutz an.
   - Stellen Sie die Solarverbindung wieder her, indem Sie alle Trennklemmen schließen.
   - Stellen Sie sicher, dass alle Trennklemmen komplett geschlossen sind.
   - Stellen Sie den DC-Hauptschalter auf *ON* und schalten Sie damit die Last zu.
   - Schließen Sie die Tür des REFU*gak* und verriegeln Sie diese.

6. Reconnect the REFU*gak* carrying out the following steps:
   - Attach the Plexiglas protection plate against contact.
   - Close all disconnect terminals completely to establish the solar connection.
   - Make sure that all disconnect terminals have been fully closed.
   - Put the DC main switch in *ON* mode to connect the unit.
   - Close the REFU*gak* door and lock it.


Copyright© 2013 REFUsol

## 9.5 Knotenadresse einstellen

Die Knotenadresse muss im Allgemeinen nicht eingestellt werden. Die Auslieferung ab Werk ist „FF“. Ist die Knotenadresse verändert worden, wie folgt vorgehen:

Halten Sie den Schraubendreher bereit, der durch die über dem *Reset*-Taster und den Adresskodierschaltern liegenden Bohrungen geführt wird.

⚠ *Verwenden Sie ausschließlich den mitgelieferten Schraubendreher oder einen Schraubendreher mit isoliertem Griff (min. CAT III 1.500 V).*

Stellen Sie die Knotenadressen so ein:

1. Öffnen Sie den REFU*gak.*
2. Stellen Sie die gewünschte Knotenadresse an den Adresskodierschaltern (**A** und ***B*** in Abb. 18 auf S.29) des REFU*gak* (A in Abb. 1 auf S. 9) ein. Es muss die Knotenadresse FF (HEX-Format) verwendet werden.
3. Drücken Sie den *Reset*-Taster (***C*** in Abb./Fig. 18 auf S. 29).
4. Schließen und verriegeln Sie die Tür des REFU*gak*.

## 9.5 Setting the Node Address

In general, no setting of node address is necessary because it is factory set to "FF" and the address is set automatically.
If the node address was changed, proceed as follows:

Keep the screw driver. The screw driver will be put through the holes located above the *Reset* button and above the address coding switches.

*Make sure to use only the screw driver delivered or a screwdriver with insulated handle (min. CAT III 1,500 V).* ⚠

Setting the node addresses, follow the steps below:

1. Unlock and open the REFU*gak* cabinet.
2. Set the desired node addresses at the node address switches (***A*** and ***B*** in Abb./Fig. 18 on p. 29) of the StringGuard (***A*** in Abb./Fig. 1 on P 9).
3. Push the *Reset* button marked ***C*** in Abb./Fig. 18 on p. 29
4. Close the REFU*gak* door and lock it.

.

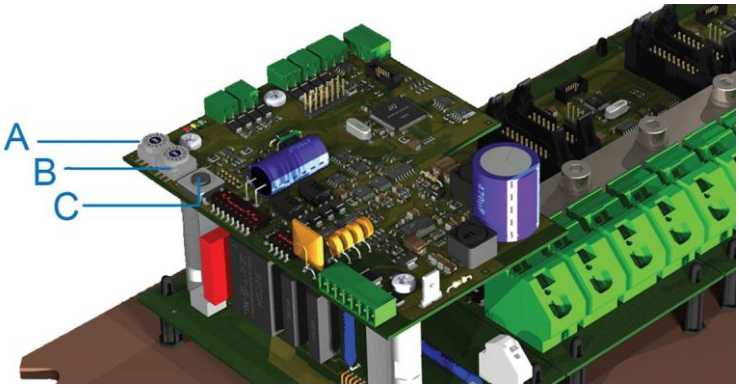



Abb./Fig. 18
Adresskodierschalter auf dem PSC des StringGuard

**A** erste Ziffer
**B** zweite Ziffer
**C** *Reset*-Taste

Address coding switches on the StringGuard PSC
**A** First digit
**B** Second digit
**C** *Reset* button



Copyright© 2013 REFUsol

## 9.6 Ersatzteile und Zubehör

Je nach Ausstattung Ihres REFU*gak* können Sie die folgende Ersatzteile (Tab./Table 3 auf S. 24) bei REFU*sol* bestellen. Die Kontaktadresse, an die Sie sich auch bitte bei Fragen wenden, finden Sie auf S. 31.

## 9.6 Spare Parts and Accessories

REFU*sol* offers the following spare parts (Tab./Table 3 on p. 24) depending on the equipment of your REFU*gak*. For orders and requests, don't hesitate to refer to REFU*sol* (Chap. Contact Address on p. 31).

| Ersatzteil/Zubehör | Nr./ Order- | Spare Part/Accessory |
|---|---|---|
| PV-Sicherung 12 A, 14x100 mm mit Anschraublaschen | 0033818 | PV fuse 12 A, 14x100 mm with screwing link |
| PV-Sicherung 16 A, 14x100 mm mit Anschraublaschen | 0032699 | PV fuse 16 A, 14x100 mm with screwing link |
| PV-Sicherung 20 A, 14x100 mm mit Anschraublaschen | 0032700 | PV fuse 20 A, 14x100 mm with screwing link |
| PV-Sicherung 25 A, 14x100 mm mit Anschraublaschen | 0032701 | PV fuse 25 A, 14x100 mm with screwing link |
| Kabelverschraubung M16 mit Kontermutter (Strangleitungen) | 0032702 | Cable gland M16 with counter nut (string cables) |
| Kabelverschraubung M20 mit Kontermutter (PE-Kabel) | 0032703 | Cable gland M20 with counter nut for PE cable |
| Kabelverschraubung M25 mit Kontermutter (CAN-Bus-Kabel) | 0032704 | Cable gland M25 with counter nut for CAN Bus Cable |
| Kabelverschraubung M25 mit Kontermutter (Unterspannungsauslöser-Kabel) (optional) | 0032704 | Cable gland M25 with counter nut for undervoltage release switch cable (optional) |
| Kabelverschraubung M40 mit Kontermutter und Reduziergummi (DC-Hauptleitungen) | 0032705 | Cable gland M40 with counter nut and reducer fitting for DC main cables |
| Reduziergummi M20 | 0032706 | Rubber bushing M20 |
| Reduziergummi M25 | 0032707 | Rubber bushing M25 |
| Blindstopfen M16 | 0032708 | Blind plug M16 |
| Blindstopfen M25 | 0032709 | Blind plug M25 |

Tab./Table 3 Ersatzteile und Zubehör Spare parts and accessories


Copyright© 2013 REFUsol

# 10 Haftung

Die REFU*sol* GmbH übernimmt keine Haftung für durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung entstandene Schäden! Die bestimmungsgemäße Verwendung ist gegeben, wenn:

- Die Sicherheitshinweise dieser Installationsanleitung befolgt werden
- Die Arbeit nur von qualifiziertem Personal durchgeführt wird
- Die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften für entsprechende Anlagen berücksichtigt werden
- Alle geräteabhängigen technischen Daten beachtet werden
- Die Sicherheitshinweise des Wechselrichterherstellers befolgt werden
- Die allgemeinen, lokal gültigen Installationsvorschriften eingehalten werden

⚠ *Bei Verstoß gegen die Installationsvorschriften erlischt jeglicher Gewährleistungs- und Haftungsanspruch!*

⚠ Eigenmächtiges Reparieren und Änderungen am Gerät entbinden REFU*sol* von jeglicher Haftung für die Betriebssicherheit der Anlage. Während der Garantiezeit erlischt dadurch jeglicher Gewährleistungsanspruch.

Kontaktadresse:

Bei Fragen zur Projektierung wenden Sie sich bitte an:
REFU*sol* GmbH
Uracherstr. 91
D-72555 Metzingen, Deutschland
Telefon +49 7123 969-102
Fax +49 7123 969-333
info@refusol.com
www.refusol.com

Bei Fragen zu Störungen oder technischen Problemen wenden Sie sich bitte an:
Service-Hotline: +49 7123 969–202 (Montag bis Freitag von 8:00 – 17:00 Uhr)
Telefax: +49 7123 969–235
E-Mail: service@refusol.com

# 10 Liability

The REFU*sol* GmbH is not liable for damages resulting from unintended use of the technical equipment or from non-compliance with the regulations. Intended use applies to the following conditions:

- The safety regulations laid down in this installation manual are followed.
- Installation and maintenance work is carried out only by qualified and authorized personnel.
- The general prevailing accident protection regulations are followed.
- Technical data regarding the technical equipment is regarded.
- The safety regulations given by the manufacturer of the inverter are followed.
- The general, locally prevailing installation regulations are followed.

Any liability and warranty claims will expire if the installation regulations have not been followed and observed! ⚠

When you open the equipment, carry out any repairs or changes on your own, REFU*sol* is not responsible for any guaranteeing, specified performance or operation safety. ⚠

Contact Address:

Please address any questions on the configuration to:

REFU*sol* GmbH
Uracherstr. 91
D-72555 Metzingen, Germany
Phone: +49 7123.969-102
Fax: +49 7123.969-333
info@refusol.com
www.refusol.com

Please address any questions on failures or technical problems to:
Service hotline: +49 7123 / 969–202 (Monday – Friday, 8 a.m. to 5 p.m)
Fax: +49 7123 / 969–235
E-mail: service@refusol.com



Copyright© 2013 REFUsol

# 11 Technische Daten

| **REFU*gak* 1500- ....** | **08/16-x-PM** | **08/16-x-P** | **12/24-x-PM** | **12/24-x-P** | **16/32-x-PM** | **16/32-x-P** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stranganschluss** | | | | | | |
| Anzahl | 16 | | 24 | | 32 | |
| Sicherungsschutz<br>P = PV+ gesichert; PM = PV+ und PV- gesichert | PM | P | PM | P | PM | P |
| Leiterquerschnitt / Klemmentyp | max. 6 mm²; zusätzlich Aderendhülse möglich | | | | | |
| Klemmentyp | Trennklemme | | | | | |
| **Strommessung** | | | | | | |
| Anzahl der Messkanäle | 8 | | 12 | | 16 | |
| Strommessbereich / Genauigkeit | -25 A bis +25 A bei max. 1.500 V DC / ≤ ±0,1 A<br>über den gesamten Messbereich bei Betriebstemperatur des Schranks | | | | | |
| **Verfügbare Sicherungen** | 12 A, 16 A, 20 A und 25 A | | | | | |
| | $I_{Sicherung(min)} = I_{sc}*1,4$<br>Bemessungsstrom 16–25 A (empfohlen)<br>Bemessungsausschaltvermögen 30 kA<br>Charakteristik gPV<br>Bemessungsspannung 1.500 V DC | | | | | |
| **Spannungsmessung** | | | | | | |
| Anzahl der Messkanäle | 1 | | | | | |
| Spannungsmessbereich / Genauigkeit | 0 V bis 1.500 V DC / ≤ ±4 V<br>über den gesamten Messbereich bei Betriebstemperatur des Schranks | | | | | |
| **Temperaturmessung** | | | | | | |
| Temperaturbereich / Genauigkeit | -40 °C bis 100 °C / ±2 K über den gesamten Messbereich | | | | | |
| **Datenschnittstelle CAN-Bus** | | | | | | |
| Protokoll | CANopen gemäß CiA-Standard DS-301, DS-437 | | | | | |
| Datenrate | 20/50/125/250 kBit/s (Werkseinstellung 50 kBits/s) | | | | | |
| Überspannungsableiter | Typ 2 zum Schutz der CAN- und Versorgungsleitungen | | | | | |
| Kabel | Li2YCYv (TP) 8x2x0,5 | | | | | |
| **Elektrische Daten Generatoranschluss** | | | | | | |
| Bemessungsbetriebs- und -isolationsspannung | max. 1.500 V DC | | | | | |
| Bemessungsstrom | 178 A DC | | 230 A DC | | | |
| Bemessungsstoßspannungsfestigkeit | 8.000 V DC | | | | | |
| Bemessungsspannungen der Hilfsstromkreise | 12–60 V DC | | | | | |
| Leistungsaufnahme | max. 1,5 W bei 24 V DC | | | | | |
| | geerdeter Überspannungsschutz, Schutzklasse II, Umgebung A und B | | | | | |
| **Hardware** | | | | | | |
| Meldekontakt: Not-Aus:<br>Arbeitsstromauslöser oder<br>Unterspannungsauslöser | Hilfsspannung:<br>230 V AC, 2,5 W<br>oder 24 V DC, 0,8 W | | | | | |
| CAN-Bus | 1 | | | | | |
| DC-Hauptschalter | DC21-B, 4-polig, Griffverriegelung (optional), Meldekontakt | | | | | |
| Überspannungsableiter | Typ 1 oder Typ 1 & 2 zum Schutz vor Nah-/ Direkteinschlägen,<br>Blitzstoßstrom (10/350 µs) 12,5 kA/Pol, Meldekontakt<br>Unterspannungs- oder Arbeitsstromauslösung (Option, diverse Arbeitsspannungen) | | | | | |
| **Mechanische Daten** | | | | | | |
| Schutzgrad / Schlagfestigkeit (EN 62262) | IP 54 / IK 10 | | | | | |
| Normen | DIN EN 60439-1, DIN EN 50178, DIN EN 61000-6-3,<br>DIN EN 61000-6-2, EN IEC 60269-4, VDE 0636 part 40, IEC 60364-7-712 | | | | | |
| Abmessungen 750 x B x 320 mm | 750 | | 1000 | | | |
| Gewicht in kg ca. | 40 | | 45 | | 50 | |
| Material des Schaltschranks | glasfaserverstärktes Polyester, halogenfrei, selbstlöschend, UV-resistent | | | | | |
| **DC-Hauptleitung** | | | | | | |
| Zulässiger Querschnitt für die Klemme | 25-300 mm² ***)** | | | | | |
| Klemmentyp | Schraubklemme Al/Cu | | | | | |
| Zulässiger Durchmesser (inkl. Isolation) für die Kabelverschraubung | 19-27 mm, bis 32 mm möglich ***)** | | | | | |
| **Umgebungsbedingungen** | | | | | | |
| Betriebstemperatur | -25 °C bis +45 °C | | | | | |
| Lager-/Transporttemperatur | -25 °C bis +60 °C | | | | | |
| Relative Luftfeuchtigkeit | bis 95 %, nicht kondensierend | | | | | |

*) Bei einem Leiterquerschnitt >185 mm² bestellen Sie bitte zusatzlich die Erweiterung der Kabeldurchführungen


Copyright© 2013 REFUsol

# 11 Technical Data

| REFU*gak* 1500- .... | 08/16-x-PM | 08/16-x-P | 12/24-x-PM | 12/24-x-P | 16/32-x-PM | 16/32-x-P |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **String Connection** | | | | | | |
| Number | 16 | | 24 | | 32 | |
| Fuse protection<br>P = fuses on PV+; PM = fuses on PV+ and PV- | PM | P | PM | P | PM | P |
| Conductor cross section | max. 6 mm² / 10 AWG; cable end sleeve possible | | | | | |
| Terminal type | disconnect terminal | | | | | |
| **Current Measurement** | | | | | | |
| Number of measuring channels | 8 | | 12 | | 16 | |
| Measurement range of current / Precision | -25 A to +25 A bei max. 1.500 V DC / ≤ ±0,1 A<br>throughout the measuring range at cabinet operating temperature | | | | | |
| **Fuses Available** | 12 A, 16 A, 20 A and 25 A | | | | | |
| | $I_{Fuse(min)}$ = Isc*1.4<br>Rated current 16-25 A (recommended)<br>Rated breaking capacity 30 kA<br>Characteristics gPV<br>Rated voltage 1.500 V DC | | | | | |
| **Voltage Measurement** | | | | | | |
| Number of measuring channels | 1 | | | | | |
| Measurement range of voltage / Precision | 0 V to 1.500 V DC / ≤ ±4 V<br>throughout the measuring range at cabinet operating temperature | | | | | |
| **Temperature Measurement** | | | | | | |
| Measurement range of temperature / Precision | -40 °C to 100 °C / -40 °F to 212 °F ±2 K throughout measuring range | | | | | |
| **Data Interface CAN Bus** | | | | | | |
| Protocol | CANopen according to CiA standard DS-301, DS-437 | | | | | |
| Data rate | 20/50/125/250 kBit/s (Factory default: 50 kBit/s) | | | | | |
| Overvoltage protector | type 2 to protect the CAN Bus and auxiliary supply | | | | | |
| Cable | Li2YCYv (TP) 8x2x0.5 or identical | | | | | |
| **Electrical Data of the Generator Connection** | | | | | | |
| Rated operational and insulation voltage | max. 1.500 V DC | | | | | |
| Rated current | 178 A DC | | 230 A DC | | | |
| Rated impulse withstand voltage | 8.000 V DC | | | | | |
| Rated voltages of auxiliary circuits | 12–60 V DC | | | | | |
| Power consumption | max. 1.5 W at 24 V DC | | | | | |
| | grounded overvoltage protection, protection class II, environment A and B | | | | | |
| **Hardware** | | | | | | |
| Signalling contact: emergency off: Operating-current release or Undervoltage release | Aux. voltage:<br>230 V AC, 2.5 W<br>or 24 V DC, 0.8 W | | | | | |
| CAN Bus | 1 | | | | | |
| DC main switch | DC21-B, 4 poles, control locking (option), signalling contact | | | | | |
| Overvoltage protector | type 1 or type 1 & 2, protects from close and direct strike;<br>lightning current (10/350 µs) 12.5 kA/pole, signalling contact,<br>undervoltage circuit release (option, several operating voltages) | | | | | |
| **Mechanical Data** | | | | | | |
| Degree of protection // impact energy | IP 54 / Nema 1, 2, 3R, 3S // IK 10 | | | | | |
| Standards | DIN EN 60439-1, DIN EN 50178, DIN EN 61000-6-3,<br>DIN EN 61000-6-2, EN IEC 60269-4, VDE 0636 part 40, IEC 60364-7-712 | | | | | |
| Dimensions<br>750 x w x 320 mm / 29.5 x w x 12.6 in | 750 | | 1000 | | | |
| Weight in kg/lb approx.. | 40 (88) | | 45 (99) | | 50 (110) | |
| Material of cabinet | fibre-glass reinforced polyester, free of halogen, self extinguishing, UV resistant | | | | | |
| **DC Main Cable** | | | | | | |
| Permissible cross section for the terminal | 25-300 mm² / 4-600 AWG *) | | | | | |
| Terminal type | screw-type terminal Al/Cu | | | | | |
| Permissible diameter including insulation fo the cable gland | 19-27 mm, up to 32 mm possible | | | | | |
| **Ambient Conditions** | | | | | | |
| Operation | -25 °C to +45 °C / -13 °F to +113 °F | | | | | |
| Storage/transportation temperature | -25 °C to +60 °C / -13 °F to +140 °F | | | | | |
| Relative air humidity | up to 95 %, non-condensing | | | | | |

*) Make sure to additionally order the cable-gland extension kit if the conductor cross section is >185 mm²/400 AWG.


Copyright© 2013 REFUsol

# 12 Typenübersicht

# 12 Type Overview

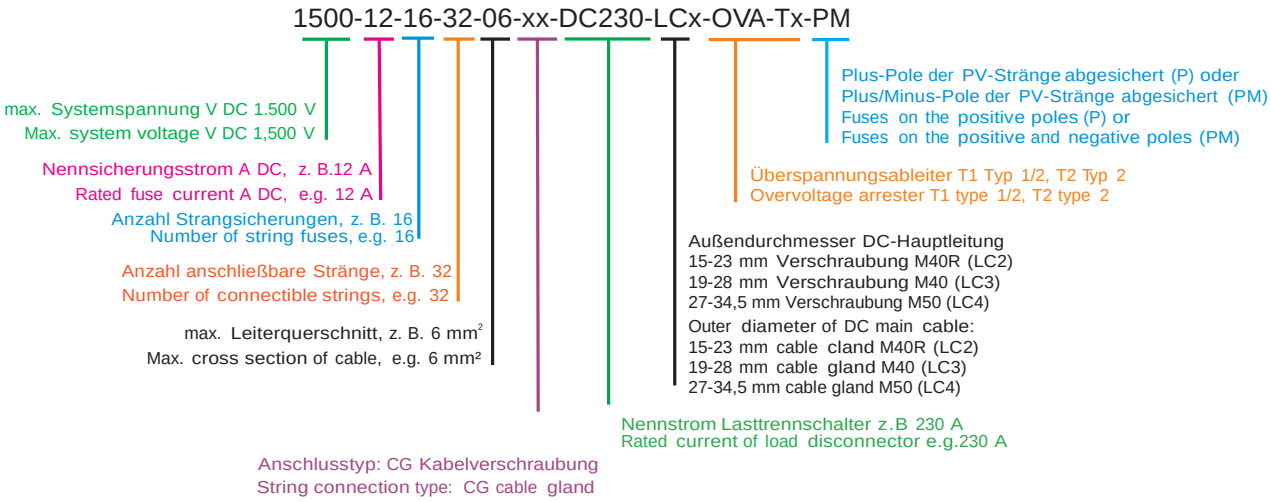

1500-12-16-32-06-xx-DC230-LCx-OVA-Tx-PM
max. Systemspannung V DC 1.500 V
Max. system voltage V DC 1,500 V
Nennsicherungsstrom A DC, z. B.12 A
Rated fuse current A DC, e.g. 12 A
Anzahl Strangsicherungen, z. B. 16
Number of string fuses, e.g. 16
Anzahl anschließbare Stränge, z. B. 32
Number of connectible strings, e.g. 32
max. Leiterquerschnitt, z. B. 6 mm²
Max. cross section of cable, e.g. 6 mm²
Anschlusstyp: CG Kabelverschraubung
String connection type: CG cable gland
Nennstrom Lasttrennschalter z.B 230 A
Rated current of load disconnector e.g.230 A
Außendurchmesser DC-Hauptleitung
15-23 mm Verschraubung M40R (LC2)
19-28 mm Verschraubung M40 (LC3)
27-34,5 mm Verschraubung M50 (LC4)
Outer diameter of DC main cable:
15-23 mm cable cland M40R (LC2)
19-28 mm cable gland M40 (LC3)
27-34,5 mm cable gland M50 (LC4)
Überspannungsableiter T1 Typ 1/2, T2 Typ 2
Overvoltage arrester T1 type 1/2, T2 type 2
Plus-Pole der PV-Stränge abgesichert (P) oder
Plus/Minus-Pole der PV-Stränge abgesichert (PM)
Fuses on the positive poles (P) or
Fuses on the positive and negative poles (PM)

Abb./Fig. 19 Typenübersicht Type overview


Copyright© 2013 REFUsol

Copyright© 2013 REFUsol

REFU*sol* GmbH
Uracher Straße 91
D-72555 Metzingen / Deutschland

Tel: +49 7123 969-102
Fax: +49 7123 969-333
info@refusol.com
www.refusol.com
Art.-Nr.: 0033203


Copyright© 2013 REFUsol